

中华人民共和国国家标准

# 建筑采光设计标准

Standard for daylighting design of buildings

GB/T 50033—2001

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2001年11月1日

# 关于发布国家标准 《建筑采光设计标准》的通知

建标〔2001〕172号

根据国家计委《关于印发一九九三年工程建设标准定额制订、修订计划的通知》(计综合〔1993〕110号)的要求,由建设部会同有关部门共同对《工业企业采光设计标准》GB 50033—91进行了修订,现更名为《建筑采光设计标准》。经有关部门会审,批准为国家标准,编号为GB/T 50033—2001,自2001年11月1日起施行。原《工业企业采光设计标准》

GB 50033—91同时废止。

本标准由建设部负责管理,中国建筑科学研究院负责具体解释工作,建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
2001年7月31日

## 前 言

本标准是在国家标准《工业企业采光设计标准》GB 50033—91的基础上,总结了居住和公共建筑采光的经验,通过实测调查,并参考了国内外的建筑采光标准而制订的。

本标准由总则、术语和符号、采光系数标准、采光质量、采光计算五章和五个附录组成。主要规定了利用天然采光的居住、公共和工业建筑的采光系数、采光质量和计算方法及其所需的计算参数。

本标准在执行过程中如发现需修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送中国建筑科学研究院建筑物

理研究所(北京市车公庄大街19号,邮编100044)。

本标准主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位:中国建筑科学研究院

参加单位:中国航空工业规划设计研究院

清华大学

建设部建筑设计院

重庆建筑大学

主要起草人:林若慈 张绍纲 李长发

詹庆旋 刘福顺 杨光璿

# 目次

1 总则 .....	6—3—4	5 采光计算 .....	6—3—7
2 术语和符号 .....	6—3—4	附录 A 中国光气候分区 .....	插页
2.1 术语 .....	6—3—4	附录 B 计算点的确定 .....	6—3—10
2.2 符号 .....	6—3—4	附录 C 建筑尺寸对应的 窗地面积比 .....	插页
3 采光系数 .....	6—3—5	附录 D 采光计算参数 .....	6—3—11
3.1 一般规定 .....	6—3—5	附录 E 本标准用词说明 .....	6—3—13
3.2 各类建筑的采光系数 .....	6—3—5	条文说明 .....	6—3—15
4 采光质量 .....	6—3—7		

## 1 总 则

1.0.1 为了在建筑采光设计中,贯彻国家的技术经济政策,充分利用天然光,创造良好光环境和节约能源,制订本标准。

1.0.2 本标准适用于利用天然采光的居住、公共和工业建筑的新建工程,也适用于改建和扩建工程的采光设计。

1.0.3 采光设计应做到技术先进、经济合理,有利于生产、工作、学习、生活和保护视力。

1.0.4 采光设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关强制性标准、规范的规定。

## 2 术 语 和 符 号

### 2.1 术 语

2.1.1 参考平面,假定工作面 reference surface

测量或规定照度的平面(工业建筑取距地面1m,民用建筑取距地面0.8m)。

2.1.2 工作面 working plane

在其表面上进行工作的参考平面。

2.1.3 室外照度 exterior illuminance

在全阴天天空的漫射光照射下,室外无遮挡水平面上的照度。

2.1.4 房间典型剖面 typical section of room

房间内具有代表性的采光剖面,该剖面应位于房间中部或主要工作所在区域。

2.1.5 采光系数 daylight factor

在室内给定平面上的一点,由直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平面上产生的天空漫射光照度之比。

2.1.6 采光系数标准值 standard value of daylight factor

室内和室外天然光临界照度时的采光系数值。

2.1.7 采光系数最低值 minimum value of daylight factor

侧面采光时,房间典型剖面和假定工作面交线上采光系数最低一点的数值。

2.1.8 采光系数平均值 average value of daylight factor

顶部采光时,房间典型剖面和假定工作面交线上采光系数的平均值。

2.1.9 识别对象 recognized object

识别的物体或细部(如需要识别的点、线、伤痕、污点等)。

2.1.10 窗地面积比 ratio of glazing to floor area

窗洞口面积与地面面积之比。

2.1.11 室外天然光临界照度 critical illuminance of exterior daylight

全部利用天然光进行采光时的室外最低照度。

2.1.12 室内天然光临界照度 critical illuminance of interior daylight

对应室外天然光临界照度时的室内天然光照度。

2.1.13 光气候 daylight climate

由太阳直射光、天空漫射光和地面反射光形成的天然光平均状况。

2.1.14 光气候系数 daylight climate coefficient

根据光气候特点,按年平均总照度值确定的分区系数。

2.1.15 晴天方向系数 orientation coefficient of clear sky

晴天不同朝向对室内采光影响的系数。

2.1.16 采光均匀度 uniformity of daylighting

假定工作面上的采光系数的最低值与平均值之比。

2.1.17 亮度对比 luminance contrast

视野中目标和背景的亮度差与背景亮度的对比。

### 2.2 符 号

2.2.1 照度

1  $E_n$ ——在全阴天空漫射光照射下,室内给定平面上的某一点由天空漫射光所产生的照度;

2  $E_w$ ——在全阴天空漫射光照射下,与室内某一点照度同一时间、同一地点,在室外无遮挡水平面上由天空漫射光所产生的室外照度;

3  $E_l$ ——室外天然光临界照度;

4  $E_q$ ——室外天然光年平均总照度。

2.2.2 采光系数

1  $C$ ——采光系数;

2  $C_{min}$ ——采光系数最低值;

3  $C_{av}$ ——采光系数平均值;

4  $C_d$ ——天窗窗洞口的采光系数;

5  $C'_d$ ——侧窗窗洞口的采光系数;

6  $K$ ——光气候系数。

2.2.3 计算系数

1  $K_t$ ——顶部采光的总透射比;

2  $K_p$ ——顶部采光的室内反射光增量系数;

3  $K_g$ ——高跨比修正系数;

4  $K_d$ ——矩形天窗的挡风板挡光折减系数;

5  $K_j$ ——平天窗采光罩的井壁挡光折减系数;

6  $K_f$ ——晴天方向系数;

7  $K'_t$ ——侧面采光的总透射比;

8  $K'_p$ ——侧面采光的室内反射光增量系数;

- 9  $K_w$ ——侧面采光的室外建筑物挡光折减系数;
- 10  $K_c$ ——侧面采光的窗宽修正系数;
- 11  $\tau$ ——采光材料的透射比;
- 12  $\tau_c$ ——窗结构的挡光折减系数;
- 13  $\tau_w$ ——窗玻璃的污染折减系数;
- 14  $\tau_j$ ——室内构件的挡光折减系数;
- 15  $\rho$ ——材料的反射比;
- 16  $\rho_j$ ——室内各表面反射比的加权平均值;
- 17  $\rho_p$ ——顶棚饰面材料的反射比;
- 18  $\rho_q$ ——墙面饰面材料的反射比;
- 19  $\rho_d$ ——地面饰面材料的反射比;
- 20  $\rho_c$ ——普通玻璃窗的反射比;
- 21  $T_r$ ——窗透光折减系数。

#### 2.2.4 几何特征

- 1  $A_p$ ——顶棚面积;
- 2  $A_q$ ——墙面面积;
- 3  $A_d$ ——地面面积;
- 4  $A_c$ ——窗洞口面积;
- 5  $b$ ——建筑宽度,通常是指房屋进深或跨度;
- 6  $b_c$ ——窗宽;
- 7  $B$ ——计算点至窗的距离;
- 8  $d$ ——识别对象的最小尺寸;
- 9  $D_c$ ——窗间距;
- 10  $D_d$ ——窗对面遮挡物与窗的距离;
- 11  $h_c$ ——窗高;
- 12  $h_x$ ——工作面至窗下沿高度;
- 13  $h_s$ ——工作面至窗上沿高度;
- 14  $H_d$ ——窗对面遮挡物距工作面的平均高度;
- 15  $l$ ——建筑长度或侧窗采光时的开间宽;
- 16  $P$ ——采光系数的计算点。

### 3 采光系数

#### 3.1 一般规定

3.1.1 本标准应以采光系数  $C$  作为采光设计的数量指标。

室内某一点的采光系数,可按下式计算:

$$C = \frac{E_n}{E_w} \times 100\% \quad (3.1.1)$$

式中  $E_n$ ——在全阴天空漫射光照射下,室内给定平面上的某一点由天空漫射光所产生的照度 (lx);

$E_w$ ——在全阴天空漫射光照射下,与室内某一点照度同一时间、同一地点,在室外无遮挡水平面上由天空漫射光所产生的室外照度 (lx)。

3.1.2 采光系数标准值的选取,应符合下列规定:

- 1 侧面采光应取采光系数的最低值  $C_{min}$ ;

- 2 顶部采光应取采光系数的平均值  $C_{av}$ ;

3 对兼有侧面采光和顶部采光的房间,可将其简化为侧面采光区和顶部采光区,并应分别取采光系数的最低值和采光系数的平均值。

3.1.3 视觉作业场所工作面上的采光系数标准值,应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 视觉作业场所工作面上的采光系数标准值

采光等级	视觉作业分类		侧面采光		顶部采光	
	作业精确度	识别对象的最小尺寸 $d$ (mm)	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
I	特别精细	$d \leq 0.15$	5	250	7	350
II	很精细	$0.15 < d \leq 0.3$	3	150	4.5	225
III	精细	$0.3 < d \leq 1.0$	2	100	3	150
IV	一般	$1.0 < d \leq 5.0$	1	50	1.5	75
V	粗糙	$d > 5.0$	0.5	25	0.7	35

注:表中所列采光系数标准值适用于我国 III 类光气候区。采光系数标准值是根据室外临界照度为 5000lx 制定的。亮度对比小的 II、III 级视觉作业,其采光等级可提高一级采用。

3.1.4 光气候分区应按本标准附录 A 确定。各光气候区的光气候系数  $K$  应按表 3.1.4 采用。所在地区的采光系数标准值应乘以相应地区的光气候系数  $K$ 。

表 3.1.4 光气候系数  $K$

光气候区	I	II	III	IV	V
$K$ 值	0.85	0.90	1.00	1.10	1.20
室外天然光临界照度值 $E_l$ (lx)	6000	5500	5000	4500	4000

3.1.5 对于 I、II 采光等级的侧面采光和矩形天窗采光的建筑,当开窗面积受到限制时,其采光系数值可降低到 III 级,所减少的天然光照度应用人工照明补充,但由天然采光和人工照明所形成的总照度不宜超过原等级规定的照度标准值的 1.5 倍。

3.1.6 在采光设计中应选择采光性能好的窗作为建筑采光外窗,其透光折减系数  $T_r$  应大于 0.45。建筑采光外窗采光性能的检测可按现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》执行。

3.1.7 在建筑设计中应为擦窗和维修创造便利条件。

3.1.8 采光设计的实际效果的检验,应按现行国家标准《采光测量方法》执行。

#### 3.2 各类建筑的采光系数

3.2.1 居住建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.1 的规定。

3.2.2 办公建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.1 居住建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅳ	起居室(厅)、卧室、书房、厨房	1	50
V	卫生间、过厅、楼梯间、餐厅	0.5	25

表 3.2.2 办公建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅱ	设计室、绘图室	3	150
Ⅲ	办公室、视屏工作室、会议室	2	100
Ⅳ	复印室、档案室	1	50
V	走道、楼梯间、卫生间	0.5	25

3.2.3 学校建筑的采光系数标准值必须符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 学校建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅲ	教室、阶梯教室、实验室、报告厅	2	100
V	走道、楼梯间、卫生间	0.5	25

3.2.4 图书馆建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 图书馆建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	顶部采光		
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅲ	阅览室、开架书库	2	100	—	—
Ⅳ	目录室	1	50	1.5	75
V	书库、走道、楼梯间、卫生间	0.5	25	—	—

3.2.5 旅馆建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5 旅馆建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	顶部采光		
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅲ	会议厅	2	100	—	—
Ⅳ	大堂、客房、餐厅、多功能厅	1	50	1.5	75
V	走道、楼梯间、卫生间	0.5	25	—	—

3.2.6 医院建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.6 的规定。

表 3.2.6 医院建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	顶部采光		
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅲ	诊室、药房、治疗室、化验室	2	100	—	—
Ⅳ	候诊室、挂号处、综合大厅病房、医生办公室(护士室)	1	50	1.5	75
V	走道、楼梯间、卫生间	0.5	25	—	—

3.2.7 博物馆和美术馆建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.7 的规定。

表 3.2.7 博物馆和美术馆建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	顶部采光		
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
Ⅲ	文物修复、复制、门厅工作室、技术工作室	2	100	3	150
Ⅳ	展厅	1	50	1.5	75
V	库房走道、楼梯间、卫生间	0.5	25	0.7	35

注：表中的展厅是指对光敏感的展品展厅，侧面采光时其照度不应高于 50lx；顶部采光时其照度不应高于 75lx；对光一般敏感或不敏感的展品展厅采光等级宜提高一级或二级。

3.2.8 工业建筑的采光系数标准值应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 工业建筑的采光系数标准值

采光等级	车间名称	侧面采光	顶部采光		
		采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
I	特别精密机电产品加工、装配、检验 工艺品雕刻、刺绣、绘画	5	250	7	350
Ⅱ	很精密机电产品加工、装配、检验 通讯、网络、视听设备的装配与调试 纺织品精纺、织造、印染 服装裁剪、缝纫及检验 精密理化实验室、计量室 主控制室 印刷品的排版、印刷 药品制剂	3	150	4.5	225

续表

采光等级	车间名称	侧面采光		顶部采光	
		采光系数最低值 $C_{\min}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)	采光系数平均值 $C_{av}$ (%)	室内天然光临界照度 (lx)
III	机电产品加工、装配、检修 一般控制室 木工、电镀、油漆 铸工 理化实验室 造纸、石化产品后处理 冶金产品冷轧、热轧、拉丝、粗炼	2	100	3	150
IV	焊接、钣金、冲压 剪切、锻工、热处理 食品、烟酒加工和包装 日用化工产品 炼铁、炼钢、金属冶炼 水泥加工与包装 配、变电所	1	50	1.5	75
V	发电厂主厂房 压缩机房、风机房、锅炉房、泵房、电石库、乙炔库、氧气瓶库、汽车库、大中件贮存库 煤的加工、运输、选煤 配料间、原料间	0.5	25	0.7	35

#### 4 采光质量

4.0.1 顶部采光时，I～IV级采光等级的采光均匀度不宜小于0.7。为保证采光均匀度不小于0.7的规定，相邻两天窗中线间的距离不宜大于工作面至天窗下沿高度的2倍。

4.0.2 采光设计时，应采取下列减小窗眩光的措施：

- 1 作业区应减少或避免直射阳光；
- 2 工作人员的视觉背景不宜为窗口；
- 3 为降低窗亮度或减少天空视域，可采用室内外遮挡设施；

4 窗结构的内表面或窗周围的内墙面，宜采用浅色饰面。

4.0.3 对于办公、图书馆、学校等建筑的房间，其室内各表面的反射比宜符合表4.0.3的规定。

表 4.0.3 反 射 比

表面名称	反 射 比
顶 棚	0.70~0.80
墙 面	0.50~0.70
地 面	0.20~0.40
桌面、工作台面、设备表面	0.25~0.45

4.0.4 采光设计，应注意光的方向性，应避免对工作产生遮挡和不利的阴影，如对书写作业，天然光线

应从左侧方向射入。

4.0.5 当白天天然光线不足而需补充人工照明的场所，补充的人工照明光源宜选择接近天然光色温的高色温光源。

4.0.6 对于需识别颜色的场所，宜采用不改变天然光光色的采光材料。

4.0.7 对于博物馆和美术馆建筑的天然采光设计，宜消除紫外辐射、限制天然光照度值和减少曝光时间。

4.0.8 对具有镜面反射的观看目标，应防止产生反射眩光和映像。

#### 5 采 光 计 算

5.0.1 在建筑方案设计时，对于III类光气候区的普通玻璃单层铝窗采光，其采光窗洞口面积可按表5.0.1所列的窗地面积比估算。建筑尺寸对应的窗地面积比，可按本标准附录B的规定取值。

表 5.0.1 窗地面积比  $A_c/A_d$

采光等级	侧面采光		顶 部 采 光					
	侧 窗		矩形天窗		锯齿形天窗		平 天 窗	
	民用建筑	工业建筑	民用建筑	工业建筑	民用建筑	工业建筑	民用建筑	工业建筑
I	1/2.5	1/2.5	1/3	1/3	1/4	1/4	1/6	1/6
II	1/3.5	1/3	1/4	1/3.5	1/6	1/5	1/8.5	1/8
III	1/5	1/4	1/6	1/4.5	1/8	1/7	1/11	1/10
IV	1/7	1/6	1/10	1/8	1/12	1/10	1/18	1/13
V	1/12	1/10	1/14	1/11	1/19	1/15	1/27	1/23

注：计算条件：民用建筑：I～IV级为清洁房间，取  $\rho_j = 0.5$ ；V级为一般污染房间，取  $\rho_j = 0.3$ 。

工业建筑：I级为清洁房间，取  $\rho_j = 0.5$ ；II和III级为清洁房间，取  $\rho_j = 0.4$ ；IV级为一般污染房间，取  $\rho_j = 0.4$ ；V级为一般污染房间，取  $\rho_j = 0.3$ 。

非III类光气候区的窗地面积比应乘以表3.1.4的光气候系数  $K$ 。

5.0.2 采光设计时，宜进行采光系数计算，采光计算点应符合本标准附录B的规定，采光系数值可按下列公式计算：

1 顶部采光：

$$C_{av} = C_d \cdot K_t \cdot K_p \cdot K_g \quad (5.0.2-1)$$

式中  $C_d$ ——天窗窗洞口的采光系数，可按本标准第5.0.5条的规定取值；

$K_t$ ——顶部采光的总透射比；

$K_p$ ——顶部采光的室内反射光增量系数，可按本标准附录D表D-1的规定取值；

$K_g$ ——高跨比修正系数，可按本标准附录D表D-2的规定取值。

注：1. 在I、II、III类光气候区（不包含北回归线以



南的地区), 应考虑晴天方向系数 ( $K_t$ ), 其值可按本标准附录 D 表 D-3 的规定取值。

2. 当矩形天窗有挡风板时, 应考虑其挡光折减系数 ( $K_d$ ), 其值宜取 0.6。
3. 当平天窗采用采光罩采光时, 应考虑采光罩井壁的挡光折减系数 ( $K_j$ ), 可按本标准附录 D 图 D 和表 D-4 的规定取值。

## 2 侧面采光:

$$C_{\min} = C_d' \cdot K_r' \cdot K_p' \cdot K_w \cdot K_c \quad (5.0.2-2)$$

式中  $C_d'$ ——侧窗窗洞口的采光系数, 可按本标准第 5.0.5 条的规定取值;  
 $K_r'$ ——侧面采光的总透射比;  
 $K_p'$ ——侧面采光的室内反射光增量系数, 可按本标准附录 D 表 D-5 的规定取值;  
 $K_w$ ——侧面采光的室外建筑物挡光折减系数, 可按本标准附录 D 表 D-6 的规定取值;  
 $K_c$ ——侧面采光的窗宽修正系数, 应取建筑长度方向一面墙上的窗宽总和与建筑长度之比。

- 注: 1. 在 I、II、III 类光气候区 (不包含北回归线以南的地区), 应考虑晴天方向系数 ( $K_t$ ), 可按本标准附录 D 表 D-3 的规定取值。
2. 侧面采光时, 窗下沿距工作面高度  $h_x > 1\text{m}$  时, 采光系数的最低值应为窗高等于窗上沿高度 ( $h_s$ ) 和窗下沿高度 ( $h_x$ ) 的两个窗的采光系数的差值 (图 5.0.5-3)。
  3. 侧面采光口上部有宽度超过 1m 以上的外挑结构遮挡时, 其采光系数应乘以 0.7 的挡光折减系数。
  4. 侧窗窗台高度大于或等于 0.8m 时, 可视为有效

采光口面积。

## 5.0.3 采光的总透射比可按下列公式确定:

$$K_r = \tau \cdot \tau_c \cdot \tau_w \cdot \tau_j \quad (5.0.3-1)$$

$$K_r' = \tau \cdot \tau_c \cdot \tau_w \quad (5.0.3-2)$$

式中

$K_r$ ——顶部采光的总透射比;

$K_r'$ ——侧面采光的总透射比;

$\tau$ ——采光材料的透射比, 可按本标准附录 D 表 D-7 的规定取值;

$\tau_c$ ——窗结构的挡光折减系数, 可按本标准附录 D 表 D-8 的规定值;

$\tau_w$ ——窗玻璃的污染折减系数, 可按本标准附录 D 表 D-9 的规定取值;

$\tau_j$ ——室内构件的挡光折减系数, 可按本标准附录 D 表 D-10 的规定取值。

## 5.0.4 顶部采光和侧面采光的室内反射光增量系数应根据室内各表面饰面材料的反射比确定。室内各表面饰面材料反射比的加权平均值, 可按下列式确定:

$$\rho_j = \frac{\rho_p \cdot A_p + \rho_q \cdot A_q + \rho_d \cdot A_d + \rho_c \cdot A_c}{A_p + A_q + A_d + A_c} \quad (5.0.4)$$

式中

$\rho_j$ ——室内各表面反射比的加权平均值;

$\rho_p, \rho_q, \rho_d, \rho_c$ ——分别为顶棚、墙面、地面饰面材料和普通玻璃窗的反射比, 可按本标准附录 D 表 D-11 的规定取值;

$A_p, A_q, A_d, A_c$ ——分别为顶棚、墙、地面和窗洞口的面积。

## 5.0.5 窗洞口的采光系数应符合下列规定:

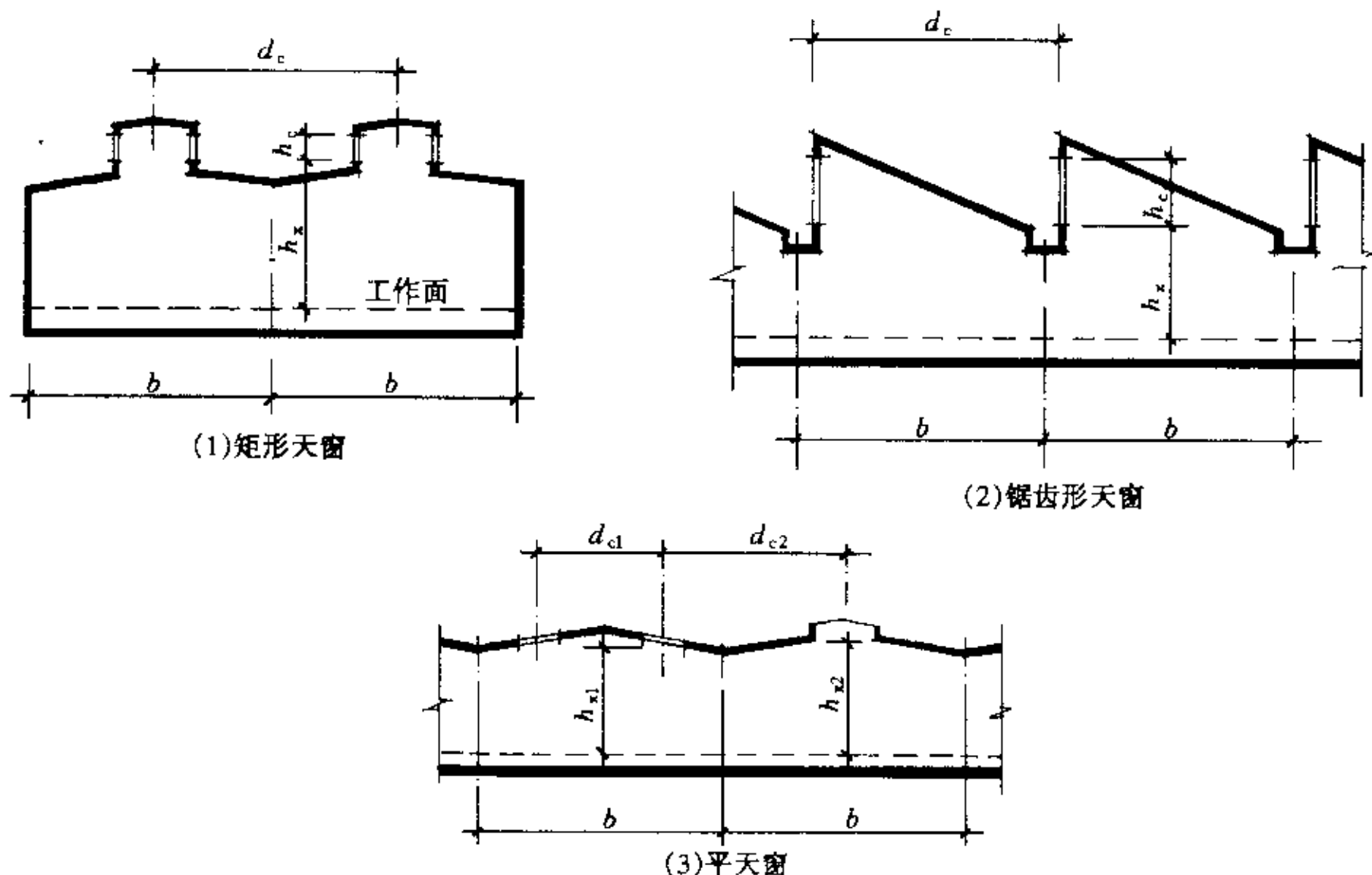


图 5.0.5-1 顶部采光简图

$b$ ——建筑宽度 (跨度或进深);  $h_c$ ——窗高;  $d_c$ ——窗间距;

$h_s$ ——工作面至窗上沿高度即  $h_x + h_c$ ;  $h_x$ ——工作面至窗下沿高度



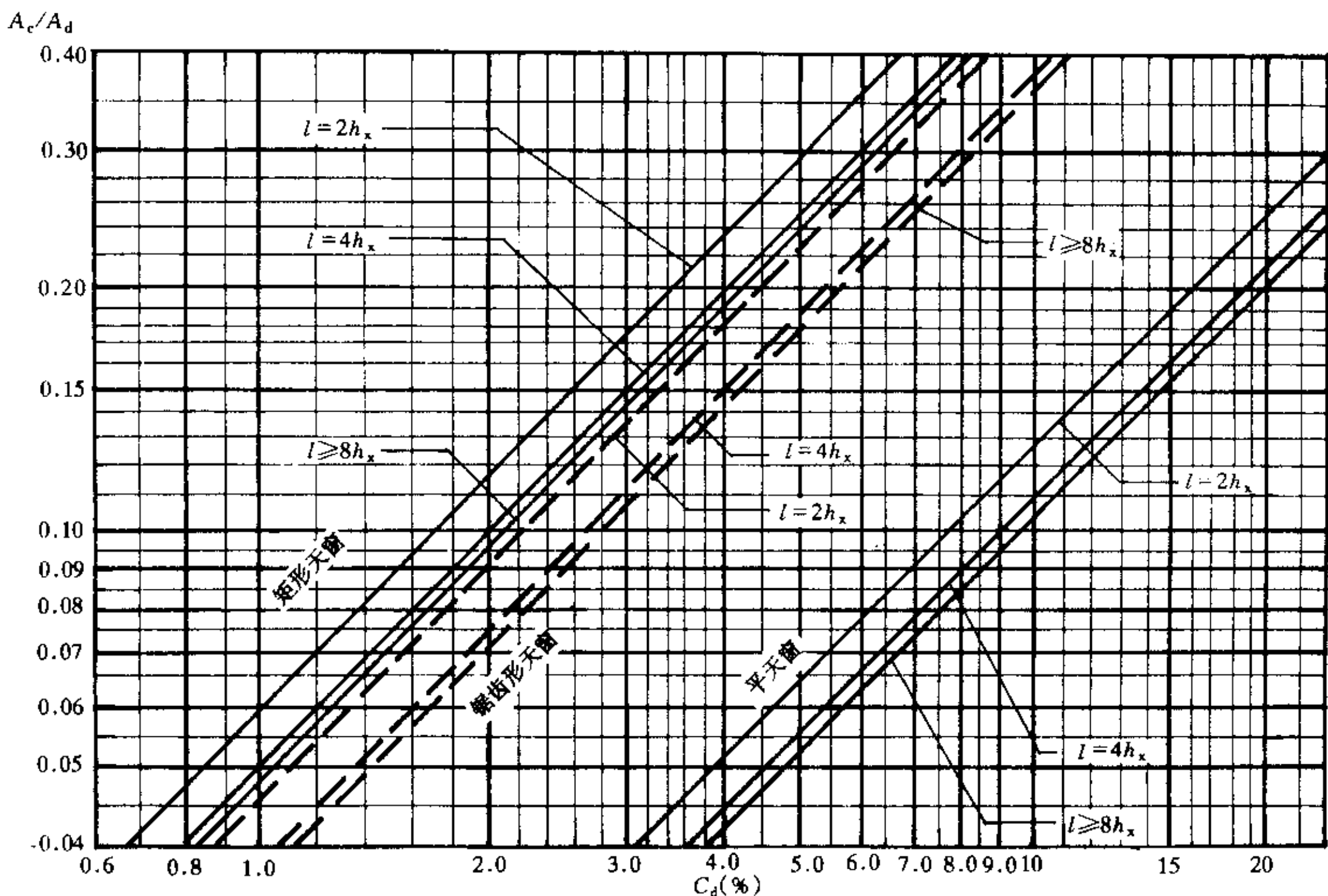


图 5.0.5-2 顶部采光计算图表

### 1 顶部采光

顶部采光的采光简图如图 5.0.5-1 所示。其天窗窗洞口的采光系数  $C_d$ ，可按天窗窗洞口面积  $A_c$  与地面面积  $A_d$  之比（简称窗地比）和建筑长度  $l$  确定（图 5.0.5-2）。

注：图 5.0.5-1 适用于高跨比  $h_x/b = 0.5$  的多跨厂房，

其他高跨比的多跨厂房应乘以高跨比修正系数。

### 2 侧面采光

侧面采光的采光简图如图 5.0.5-3 所示。其带形窗洞（ $\Sigma b_c = l$ ）的采光系数  $C'_d$  可按计算点至窗口的距离与窗高之比  $B/h_c$  和开间宽  $l$  确定（图 5.0.5-4）。非带形窗洞的采光系数尚应乘以窗宽修正系数。

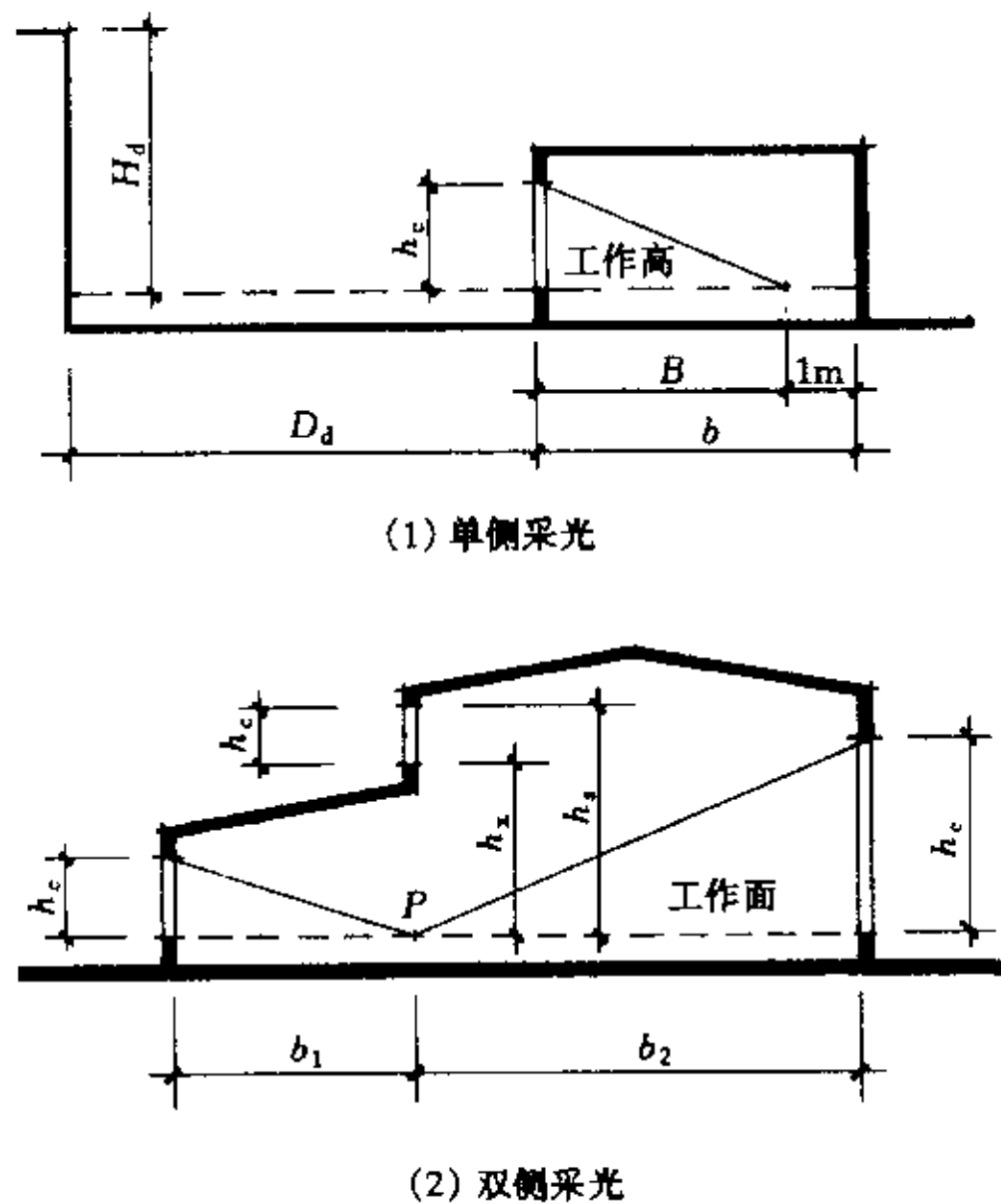


图 5.0.5-3 侧面采光

$B$ —计算点至窗的距离； $P$ —采光系数的计算点；

$H_d$ —窗对面遮挡物距工作面的平均高度；

$D_d$ —窗对面遮挡物与窗的距离

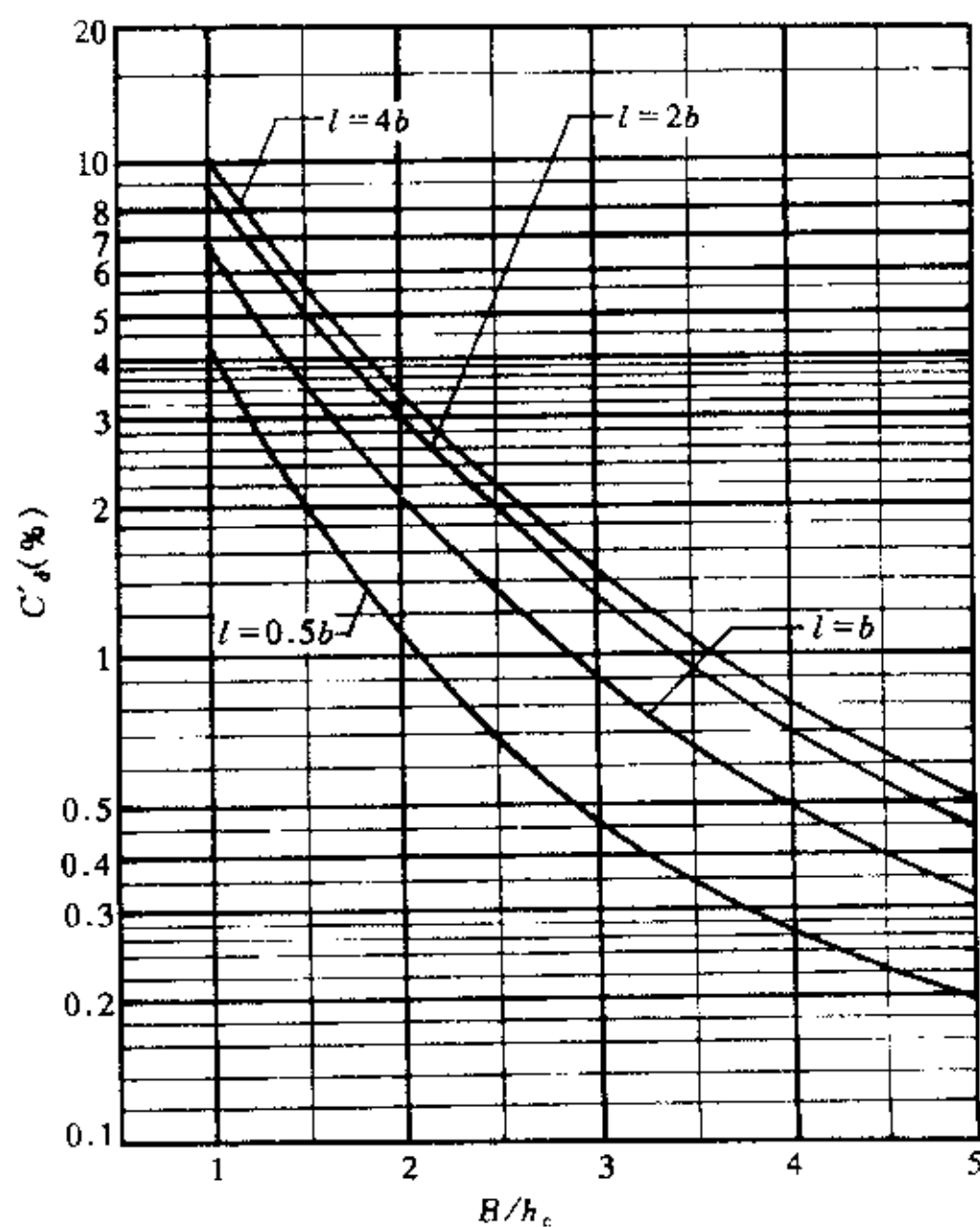
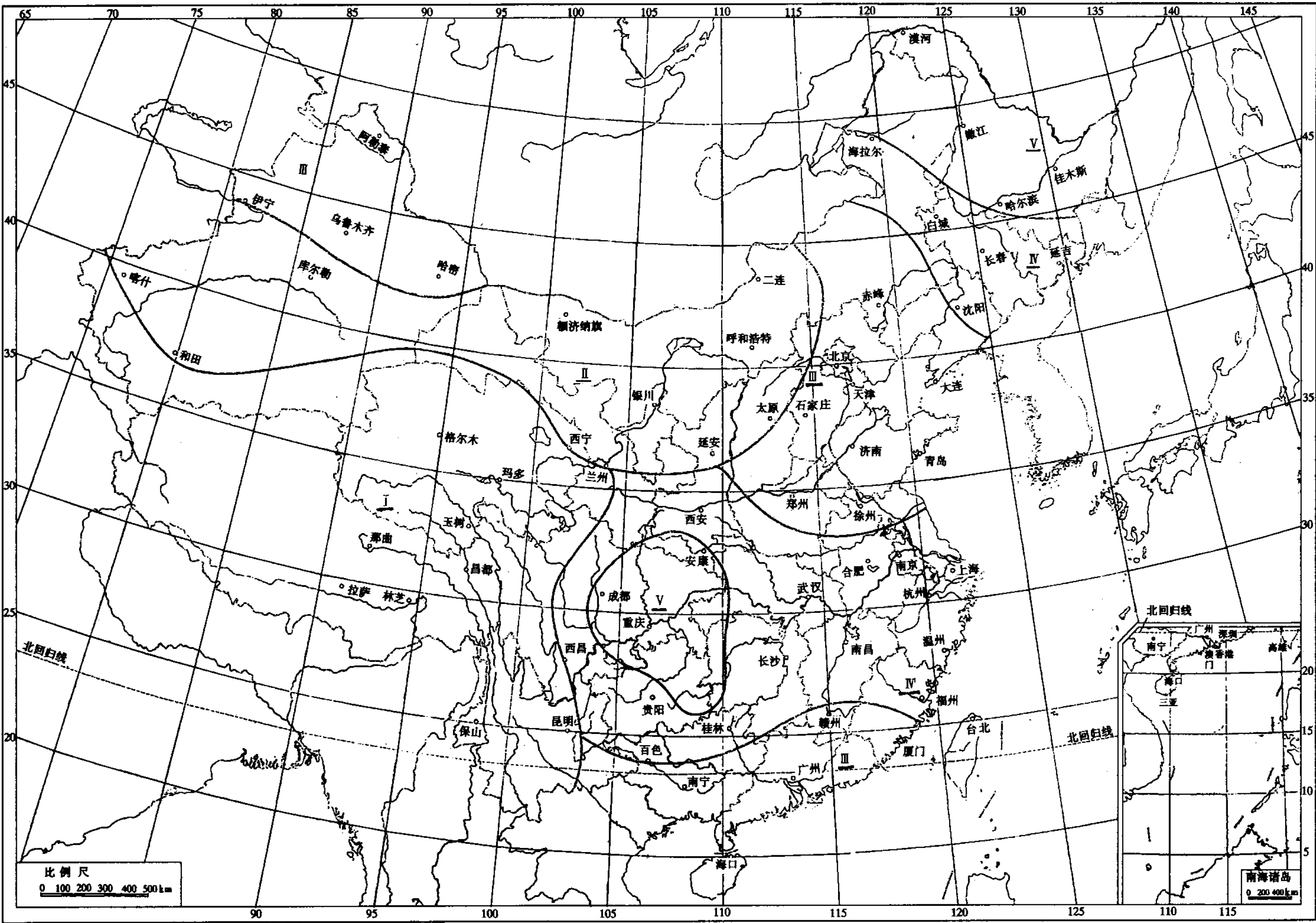


图 5.0.5-4 侧面采光计算图表

附录A 中国光气候分区



注:按天然光年平均总照度(klx) I.  $E_0 \geq 28$  II.  $26 \leq E_0 < 28$  III.  $24 \leq E_0 < 26$  IV.  $22 \leq E_0 < 24$  V.  $E_0 < 22$

本图上中国国界线系按照中国地图出版社1989年出版的《中华人民共和国地图》绘制

## 附录 B 计算点的确定

### B.0.1 侧面采光 计算点应按下列规定确定

1 单侧采光应取假定工作面与房间典型剖面交线上距对面内墙面 1m 点上的数值；多跨建筑的边跨为侧窗采光时，计算点应定在边跨与邻近中间跨的交界处；

2 对称双侧采光应取假定工作面与房间典型剖面交线中点上的数值；

3 非对称双侧采光的计算点，可按单侧窗求出主要采光面侧窗的计算点  $P$ ，并以此计算另一面侧窗的洞口尺寸。当与设计基本相符时，可取  $P$  点作为计算点（图 B.0.1）。

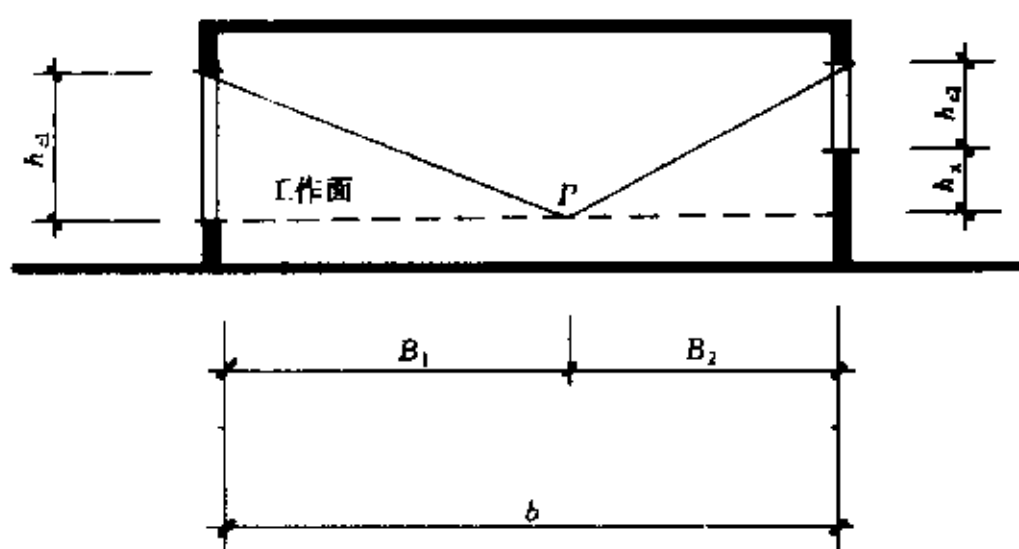


图 B.0.1 非对称双侧采光

$$B_1 = \frac{A_{cl}}{\frac{A_c}{A_d} \cdot l}$$

$$B_2 = b - B_1$$

$$A_{c2} = B_2 \cdot \frac{A_c}{A_d} \cdot l$$

式中  $\frac{A_c}{A_d}$ ——按表 5.0.1 确定的同采光等级的单侧窗窗地比；

$A_{c1}$ 、 $A_{c2}$ ——分别为两侧侧窗的窗洞口面积 ( $m^2$ )。

### B.0.2 顶部采光 计算点应按下列规定确定

1 多跨连续矩形天窗 其天窗采光分区计算点可定在两跨交界的轴线上；单跨或边跨时，计算点可定在距外墙内面 1m 处。

2 多跨连续锯齿形天窗 其天窗采光的分区计算点可定在两相邻天窗相交的界线上（图 B.0.2-2）。

3 平天窗采光的分区计算点，可按下列规定确定（图 B.0.2-3）：

(1) 中间跨、屋脊两侧设平天窗时，采光分区计算点可定在跨中或两跨交界的轴线上。

(2) 中间跨屋脊处设平天窗时，采光计算点可定在两跨交界轴线上。

### B.0.3 兼有侧面采光和顶部采光的分区计算点，可

按本标准表 5.0.1 所列的窗地面积比确定（图 B.0.3）。

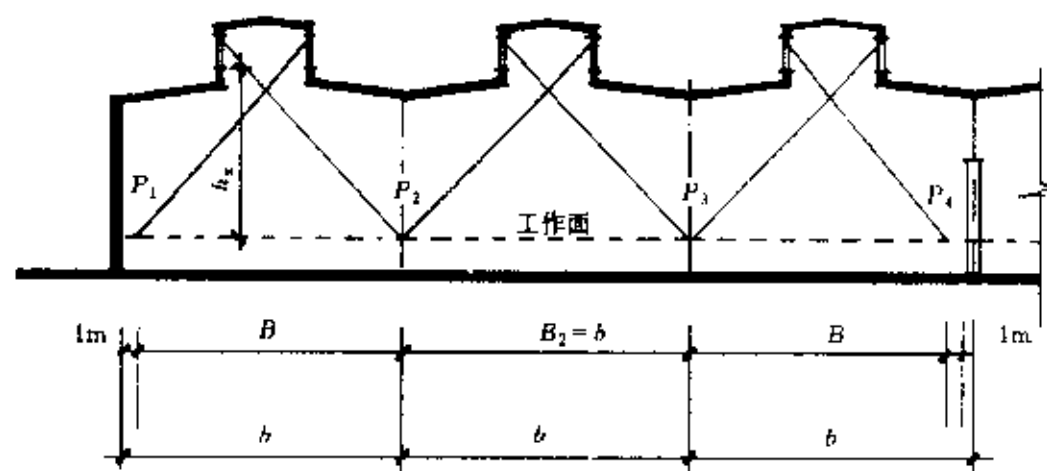


图 B.0.2-1 矩形天窗采光

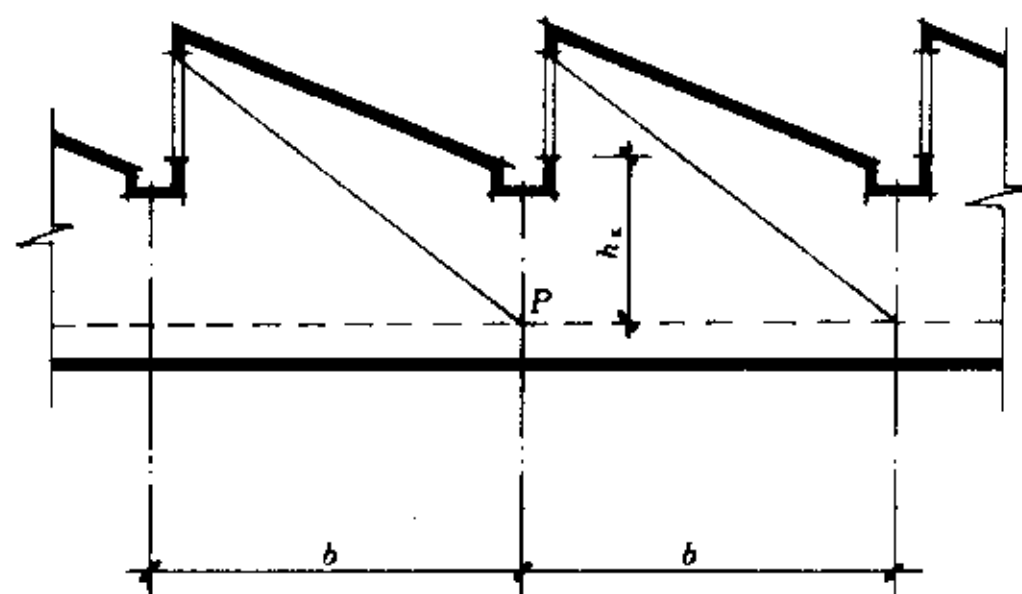


图 B.0.2-2 锯齿形天窗采光

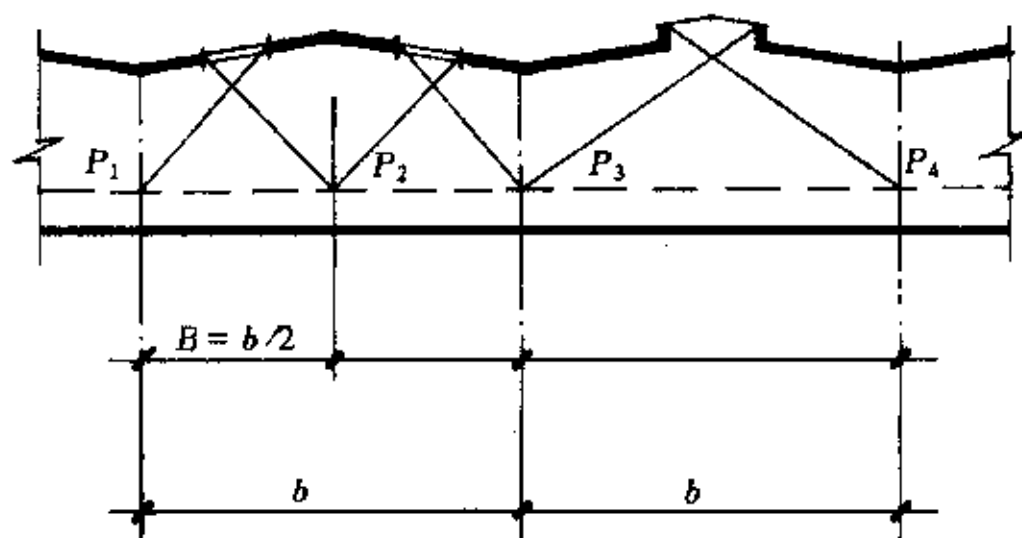


图 B.0.2-3 平天窗采光

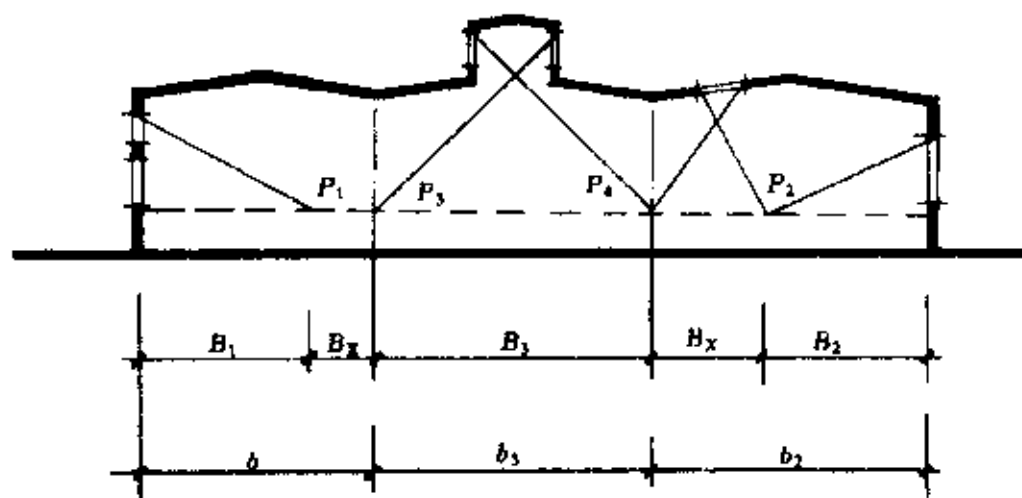


图 B.0.3 侧面和顶部采光

当以侧面采光为主时，采光计算点以侧面采光计算点来控制；当侧面采光不满足宽度  $B_x$  时，应由顶部采光补充，其不满足区域所需的窗洞口面积可按本标准表 5.0.1 所列的窗地面积比确定。

## 附录C 建筑尺寸对应的窗地面积比

**表 C-1**

### 单侧窗窗地面积比

进深(跨度) (m)	4.8					5.4					6.0					6.6					7.2					7.8					8.4					9.0					12.0					15.0																	
开间窗宽系数	1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6			1.0	0.8	0.6															
窗洞口高度 (m)		0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5			0.9	0.7	0.5														
1.2	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.4}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{9.0}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.1}$	$\frac{1}{6.9}$	$\frac{1}{7.9}$	$\frac{1}{9.2}$	$\frac{1}{11.0}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{8.6}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{12.0}$	$\frac{1}{6.5}$	$\frac{1}{7.2}$	$\frac{1}{8.1}$	$\frac{1}{9.3}$	$\frac{1}{10.8}$	$\frac{1}{13.0}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{7.8}$	$\frac{1}{8.8}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{11.7}$	$\frac{1}{14.0}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{9.4}$	$\frac{1}{10.7}$	$\frac{1}{12.5}$	$\frac{1}{15.0}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{11.1}$	$\frac{1}{12.5}$	$\frac{1}{14.3}$	$\frac{1}{16.7}$		$\frac{1}{12.5}$	$\frac{1}{13.9}$	$\frac{1}{15.6}$						
1.5	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{6.4}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.1}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{7.2}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{4.9}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.3}$	$\frac{1}{8.8}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{6.9}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{9.6}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{6.5}$	$\frac{1}{7.4}$	$\frac{1}{8.7}$	$\frac{1}{10.4}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{9.3}$	$\frac{1}{11.2}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{8.6}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{12.0}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{8.9}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{11.4}$	$\frac{1}{13.3}$	$\frac{1}{16.0}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{11.1}$	$\frac{1}{12.5}$	$\frac{1}{14.3}$	$\frac{1}{16.7}$				
1.8	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.6}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{7.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{6.1}$	$\frac{1}{7.2}$	$\frac{1}{8.6}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{5.9}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{7.8}$	$\frac{1}{9.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{7.4}$	$\frac{1}{8.4}$	$\frac{1}{9.6}$	$\frac{1}{11.2}$	$\frac{1}{13.4}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{9.2}$	$\frac{1}{10.4}$	$\frac{1}{11.9}$	$\frac{1}{13.8}$	$\frac{1}{16.6}$			
2.1	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{4.9}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.8}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{7.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{6.1}$	$\frac{1}{7.2}$	$\frac{1}{8.6}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{8.1}$	$\frac{1}{9.5}$	$\frac{1}{11.4}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{7.9}$	$\frac{1}{8.9}$	$\frac{1}{10.1}$	$\frac{1}{11.8}$	$\frac{1}{14.2}$			
2.4	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.6}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.6}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{7.9}$	$\frac{1}{9.0}$	$\frac{1}{10.5}$	$\frac{1}{12.6}$			
2.7	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.6}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.3}$	$\frac{1}{8.8}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{9.3}$	$\frac{1}{11.2}$			
3.0	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{10.0}$			
3.3	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.1}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{7.2}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{6.4}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{9.0}$			
3.6	$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.6}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{7.0}$	$\frac{1}{8.4}$			
3.9	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{3.1}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{7.6}$			
4.2	$\frac{1}{1.1}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{5.1}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{7.2}$				
4.5	$\frac{1}{1.1}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.6}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{3.0}$	$\frac{1}{1.6}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.3}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{1.7}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{1.9}$	$\frac{1}{2.1}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1}{2.7}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{2.0}$	$\frac{1}{2.2}$	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{2.9}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{2.7}$														

注:1.表中数值为窗洞口面积与地面面积之比,当进深(跨度)大于本表数值时,可按比例关系求其窗地面积比。例如:24.0m进深(跨度)时,可用12.0m的窗地面积比除2。

2. 开间窗宽系数是指房间窗宽与开间宽之比。

6-3-10-1

表 C-2 矩形天窗窗地面积比

跨度 (m)	天窗洞口高度 (m)							
	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.6
12	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{2.9}$				
15	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{3.1}$			
18	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.0}$	
24	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{8.0}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.3}$
30	$\frac{1}{12.5}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{8.3}$	$\frac{1}{7.1}$	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.2}$
36	$\frac{1}{15.0}$	$\frac{1}{12.0}$	$\frac{1}{10.0}$	$\frac{1}{8.6}$	$\frac{1}{7.5}$	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{5.0}$

表 C-3 锯齿形天窗窗地面积比

房间进深 (m)	天窗洞口高度 (m)					
	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
7.8	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{2.9}$		
8.1	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.0}$		
8.4	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{3.1}$		
8.7	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{2.9}$	
9.0	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.0}$	
9.3	$\frac{1}{5.2}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.1}$	
9.6	$\frac{1}{5.3}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{3.2}$	$\frac{1}{2.9}$
9.9	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{3.3}$	$\frac{1}{3.0}$
10.2	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{4.9}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{3.4}$	$\frac{1}{3.1}$
10.5	$\frac{1}{5.8}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{3.2}$
10.8	$\frac{1}{6.0}$	$\frac{1}{5.1}$	$\frac{1}{4.5}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.6}$	$\frac{1}{3.3}$
11.1	$\frac{1}{6.2}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{4.6}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{3.7}$	$\frac{1}{3.4}$
11.4	$\frac{1}{6.3}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{1}{4.2}$	$\frac{1}{3.8}$	$\frac{1}{3.5}$
11.7	$\frac{1}{6.5}$	$\frac{1}{5.6}$	$\frac{1}{4.9}$	$\frac{1}{4.3}$	$\frac{1}{3.9}$	$\frac{1}{3.5}$
12.0	$\frac{1}{6.7}$	$\frac{1}{5.7}$	$\frac{1}{5.0}$	$\frac{1}{4.4}$	$\frac{1}{4.0}$	$\frac{1}{3.6}$

## 附录 D 采光计算参数

表 D-1 顶部采光的室内反射光增量系数  $K_p$  值

$\rho_i$	天窗型式		
	平天窗	矩形天窗	锯齿形天窗
0.5	1.30	1.70	1.90
0.4	1.25	1.55	1.65
0.3	1.15	1.40	1.40
0.2	1.10	1.30	1.30

表 D-2 高跨比修正系数  $K_g$  值

天窗类型	跨数	$h_x/b$									
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
矩形天窗	1	1.04	0.88	0.77	0.69	0.61	0.53	0.48	0.44	—	—
	2	1.07	0.95	0.87	0.80	0.74	0.67	0.63	0.57	—	—
	3 及以上	1.14	1.06	1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.78	—	—
平天窗	1	1.24	0.94	0.84	0.75	0.70	0.65	0.61	0.57	—	—
	2	1.26	1.02	0.93	0.83	0.80	0.77	0.74	0.71	—	—
	3 及以上	1.27	1.08	1.00	0.93	0.89	0.86	0.85	0.84	—	—
锯齿形天窗	3 及以上	—	1.04	1.00	0.98	0.95	0.92	0.89	0.86	0.82	0.78

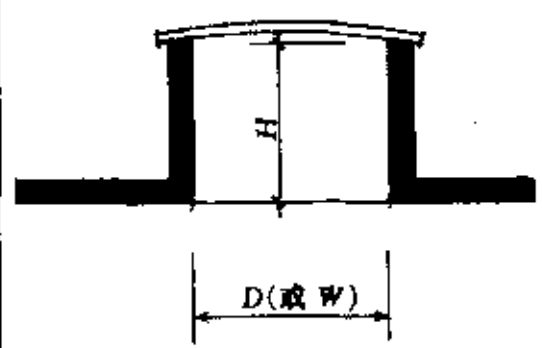
注：1. 表中  $h_x/b$  应为工作面至窗下沿高度与建筑宽度之比。

2. 不等高、不等跨的两跨以上厂房应分别计算各单跨的采光系数平均值，但计算用的高跨比修正系数  $K_g$  值应按各单跨的高跨比选用两跨或多跨条件下的  $K_g$  值。

表 D-3 晴天方向系数  $K_f$ 

窗类型及朝向		纬度 (N)		
		30°	40°	50°
垂直窗朝向	东(西)	1.25	1.20	1.15
	南	1.45	1.55	1.64
	北	1.00	1.00	1.00
水平窗		1.65	1.35	1.25

表 D-4 推荐的采光罩距离比

	矩形采光罩： $W \cdot I = 0.5 \left( \frac{W+L}{W \cdot L} \right)$ 圆形采光罩： $W \cdot I = H/D$	$d_c/h_x$
	0 0.25 0.50 1.00 2.00	1.25 1.00 1.00 0.75 0.50

注： $W \cdot I$ —光井指数； $W$ —采光口宽度 (m)； $L$ —采光口长度 (m)； $H$ —采光口井壁的高度 (m)； $D$ —圆形采光口直径 (m)。

续表

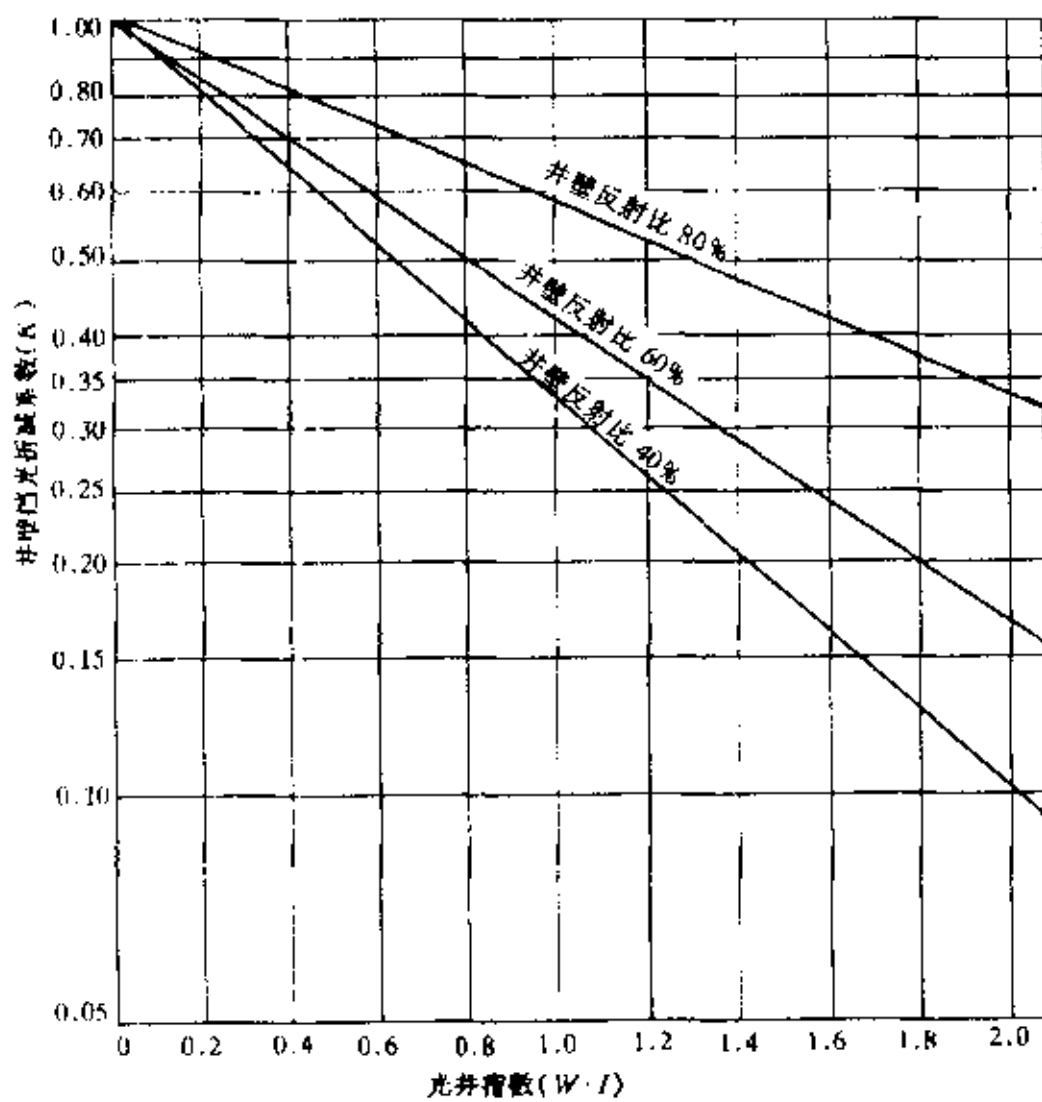


图 D 井壁挡光折减系数

表 D-5 侧面采光的室内反射光增量系数  $K_p'$  值

$\rho_i$ $B/h_c$	采 光 型 式							
	单 侧 采 光				双 侧 采 光			
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.4	0.5
1	1.10	1.25	1.45	1.70	1.00	1.00	1.00	1.05
2	1.30	1.65	2.05	2.65	1.10	1.20	1.40	1.65
3	1.40	1.90	2.45	3.40	1.15	1.40	1.70	2.10
4	1.45	2.00	2.75	3.80	1.20	1.45	1.90	2.40
5	1.45	2.00	2.80	3.90	1.20	1.45	1.95	2.45

注:  $B/h_c$  应为计算点至窗的距离与窗高之比。表 D-6 侧面采光的室外建筑物挡光折减系数  $K_w$  值

$D_d/H_d$ $B/h_c$	1	1.5	2	3	5
2	0.45	0.50	0.61	0.85	0.97
3	0.44	0.49	0.58	0.80	0.95
4	0.42	0.47	0.54	0.70	0.93
5	0.40	0.45	0.51	0.65	0.90

注:  $D_d/H_d$  应为窗对面遮挡物距窗的距离与窗对面遮挡物距假定工作面的平均高度之比。当  $D_d/H_d > 5$  时, 应取  $K_w = 1$ 。表 D-7 采光材料的透射比  $\tau$  值

材 料 名 称	颜色	厚度(mm)	$\tau$ 值
普通玻璃	无	3~6	0.78~0.82
钢化玻璃	无	5~6	0.78
磨砂玻璃 (花纹深密)	无	3~6	0.55~0.60
压花玻璃 (花纹深密)	无	3	0.57
(花纹浅稀)	无	3	0.71
夹丝玻璃	无	6	0.76
压花夹丝玻璃 (花纹浅稀)	无	6	0.66

材 料 名 称	颜色	厚度(mm)	$\tau$ 值
夹层安全玻璃	无	3+3	0.78
双层隔热玻璃 (空气层 5mm)	无	3+5+3	0.64
吸热玻璃	蓝	3~5	0.52~0.64
乳白玻璃	乳白	1	0.60
有机玻璃	无	2~6	0.85
乳白有机玻璃	乳白	3	0.20
聚苯乙烯板	无	3	0.78
聚氯乙烯板	本色	2	0.60
聚碳酸酯板	无	3	0.74
聚酯玻璃钢板	本色	3~4 层布	0.73~0.77
	绿	3~4 层布	0.62~0.67
小波玻璃钢瓦	绿	—	0.38
大波玻璃钢瓦	绿	—	0.48
玻璃钢罩	本色	3~4 层布	0.72~0.74
钢窗纱	绿	—	0.70
镀锌铁丝网 (孔 $20 \times 20\text{mm}^2$ )	—	—	0.89
茶色玻璃	茶色	3~6	0.08~0.50
中空玻璃	无	3+3	0.81
安全玻璃	无	3+3	0.84
镀膜玻璃	金色	5	0.10
	银色	5	0.14
	宝石蓝	5	0.20
	宝石绿	5	0.08
	茶色	5	0.14

注:  $\tau$  值应为漫射光条件下测定值。表 D-8 窗结构的挡光折减系数  $\tau_c$  值

窗 种 类	$\tau_c$ 值
单层窗	木窗
	钢窗
	铝窗
	塑料窗
双层窗	木窗
	钢窗
	铝窗
	塑料窗

注: 表中塑料窗含塑钢窗、塑木窗和塑铝窗。



表 D-9 窗玻璃污染折减系数  $\tau_w$  值

房间污染程度	玻璃安装角度		
	垂直	倾斜	水平
清洁	0.90	0.75	0.60
一般	0.75	0.60	0.45
污染严重	0.60	0.45	0.30

注:  $\tau_w$  值是按 6 个月擦洗一次确定的。

在南方多雨地区, 水平天窗的污染系数可按倾斜窗的  $\tau_w$  值选取。

表 D-10 室内构件的挡光折减系数  $\tau_j$  值

构件名称	结构材料	
	钢筋混凝土	钢
实体梁	0.75	0.75
屋架	0.80	0.90
吊车梁	0.85	0.85
网架	—	0.65

表 D-11 饰面材料的反射比  $\rho$  值

材料名称	$\rho$ 值
石膏	0.91
大白粉刷	0.75
水泥砂浆抹面	0.32
白水泥	0.75
白色乳胶漆	0.84
调和漆 白色和米黄色 中黄色	0.70 0.57
红砖	0.33
灰砖	0.23
瓷釉面砖 白色 黄绿色 粉色 天蓝色 黑色	0.80 0.62 0.65 0.55 0.08
无釉陶土地砖 土黄色 朱砂	0.53 0.19
马赛克地砖 白色 浅蓝色 浅咖啡色 绿色 深咖啡色	0.59 0.42 0.31 0.25 0.20
铝板 白色抛光 白色镜面 金色	0.83~0.87 0.89~0.93 0.45

续表

材料名称	$\rho$ 值
浅色彩色涂料	0.75~0.82
不锈钢板	0.72
大理石 白色 乳色间绿色 红色 黑色	0.60 0.39 0.32 0.08
水磨石 白色 白色间灰黑色 白色间绿色 黑灰色	0.70 0.52 0.66 0.10
塑料贴面板 浅黄色木纹 中黄色木纹 深棕色木纹	0.36 0.30 0.12
塑料墙纸 黄白色 蓝白色 浅粉白色	0.72 0.61 0.65
胶合板	0.58
广漆地板	0.10
菱苦土地面	0.15
混凝土面	0.20
沥青地面	0.10
铸铁、钢板地面	0.15
普通玻璃	0.08
镀膜玻璃 金色 银色 宝石蓝 宝石绿 茶色	0.23 0.30 0.17 0.37 0.21
彩色钢板 红色 深咖啡色	0.25 0.20

## 附录 E 本标准用词说明

E.0.1 为便于在执行本标准条文时区别对待, 对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 表示很严格, 非这样做不可的用词:  
正面词采用“必须”;  
反面词采用“严禁”。



- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”；  
反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”；

正面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**E.0.2** 标准条文中，“条”、“款”之间承上启下的连接用语，采用“符合下列规定”、“遵守下列规定”或“符合下列要求”等写法表示。

中华人民共和国国家标准

# 建筑采光设计标准

GB/T 50033—2001

条 文 说 明

## 目 次

1 总则 .....	6—3—17	附录 A 中国光气候分区 .....	6—3—28
3 采光系数 .....	6—3—17	附录 B 计算点的确定 .....	6—3—28
3.1 一般规定 .....	6—3—17	附录 C 建筑尺寸对应的窗地面	
3.2 各类建筑的采光系数 .....	6—3—20	积比 .....	6—3—31
4 采光质量 .....	6—3—26	附录 D 采光计算参数 .....	6—3—31
5 采光计算 .....	6—3—26		

## 1 总 则

1.0.1 采光设计必须贯彻国家的技术经济政策,充分利用天然光,创造良好的光环境,这是因为天然光环境是人们长期习惯和喜爱的工作环境。各种光源的视觉试验结果表明,在同样照度条件下,天然光的辨认能力优于人工光,从而有利于工作、生活、保护视力和提高劳动生产率。此外,我国大部分地区处于温带,天然光充足,为利用天然光提供了有利条件,在白天的大部分时间内能满足视觉工作要求。这在我国电力紧张的情况下,对于节约能源有重要的意义。

1.0.2 在新建工程中,采光设计应执行本标准,但对于改建、扩建工程,有时因建筑、结构等条件的限制,执行本标准有困难时,视具体情况,允许有一定的灵活性,因此本标准规定,对于改建、扩建工程的采光设计,一般亦适用。

1.0.3 建筑的天然采光设计必须采用成熟并行之有效的先进技术,经济上也是合理的,并能提高工作效率,改善工作、学习和生活的环境质量。

1.0.4 采光设计应符合本标准的规定,但是窗不仅起采光作用,有时还起通风和泄爆等作用,同时还要考虑建筑、结构等方面的要求,因此在采光设计时,应综合考虑现行有关标准的要求。

## 3 采 光 系 数

### 3.1 一 般 规 定

3.1.1 采光标准的数量评价指标以采光系数  $C$  表示。因室外天然光受各种气象条件的影响,在一天中的变化很大,因而影响室内光线的变化,所以不能用一绝对值来衡量室内的采光效果。采用采光系数这一相对值来评价采光效果较为合适。目前国际上一般也采用此系数来评价采光。

3.1.2 本条规定侧面采光和顶部采光分别取不同的标准值,侧面采光取采光系数最低值,顶部采光取采光系数平均值。因为两种采光形式在典型剖面上的采光系数值变化曲线截然不同,侧面采光系数值的曲线随距窗距离的增加而迅速下降,用最低值衡量比较合适;而顶部采光系数值曲线趋向均匀,通常窗下采光系数较高,两侧采光系数较低,曲线变化比较平缓,取平均值较合适。两种采光形式取不同的系数值不仅能反映建筑上的特点,更主要的是能较客观地反映一个房间采光的好坏。在采光检验时,对于一个大房间,不会因某一点的数值而影响到对整个场所的采光效果评价,特别是在室内有遮挡的情况下,很难确定采光系数最低值。

在兼有侧面采光和顶部采光的建筑中,应在假定

工作面上分别求出侧窗和顶窗各计算点的采光系数值。按本标准推荐的侧窗和顶部采光计算图表计算时,顶部采光最低点的位置难以确定,而且侧窗和顶窗采光的最低值往往不在同一点上。如果两值相加,将造成较大的误差。为简化计算,本标准将有侧面采光和顶部采光的房间划分为侧面采光区和顶部采光区,一方面因为最低值和平均值不能相加。另一方面因侧面采光对满足侧面采光区以外的区域影响较小,在计算中可不予考虑。

3.1.3 本条规定了按识别对象的最小尺寸划分视觉工作分类、采光等级、各级相应的采光系数标准值和室内天然光临界照度值。

视觉工作分类和采光等级:

根据天然光视觉试验得出,随照度的增加,能看清的识别对象尺寸越小。两者之间为非线性关系,随识别尺寸的减小,能看清识别对象所需的照度增量增大。如识别对象尺寸从 0.104mm 减小到 0.089mm 和识别对象尺寸从 0.089mm 减小到 0.074mm,虽然均减小 0.015mm,但大尺寸增加的照度仅有 70lx,而小尺寸需要增加的照度却有 910lx,相差 13 倍(见图 1)。因此,本标准的视觉工作分级,将小尺寸的工作划分细一些,而大尺寸的工作划分粗一些。

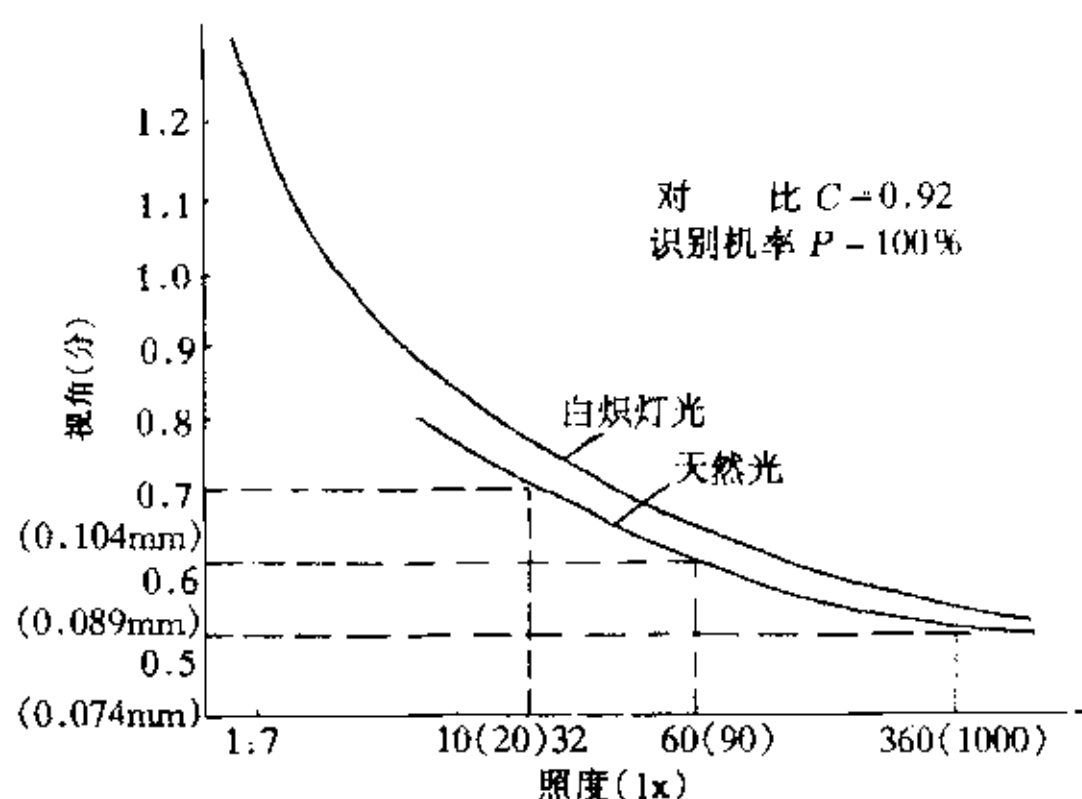


图 1 视角、照度关系曲线

另一方面,由于采光口的大小和位置受建筑条件的限制,不能任意变化。如在同一房间内,不能按不同识别对象尺寸和不同的对比来分别布置大小不同的采光口,故视觉工作的分级也不能过细。与照明设计标准比较,将级数减少,保留精密工作的 I、II 等,较大的识别尺寸,则分级更粗一些。本标准表 3.1.3 中各级识别对象尺寸的差别为: I 级与 II 级相差 1 倍; II 级与 III 级相差 3 倍; III 级与 IV 级相差 5 倍, IV 级与 V 级相差 5 倍以上,这样既符合视觉工作的特征,也适应天然采光的建筑条件。

室内天然光临界照度值和采光系数最低值:

根据对现场各种有代表性工作所需要的天然光照度临界最低值进行的实测和调查,并征求主观评价的意见,侧面采光时,确定各级视觉工作所需要的天然

光照度最低（临界）值为 250、150、100、50、25lx。又根据在实验室内进行的天然光视觉试验，得出了识别对象大小、对比和照度三者之间关系的视功能曲线，由实测调查所确定的各级照度值从视功能上进行分析论证表明，规定的各级照度值均能满足对比值为 0.4 以上的视觉工作。随着视角的增大，能满足的对比值减小。如果各级工作的对比值均为 0.4，利用视功能曲线可得到，对应于各级工作的可见度为 1、2.2、3.6、8、25。1 表示刚好能满足视觉工作的可见度水平，即 I 级工作规定的照度刚好能满足视觉工作的要求，识别对象的尺寸越大，从视功能上分析，所规定的照度的余量也越大。

根据所确定的工作场所工作面上的天然光照度临界值和室外临界照度值 5000lx，算出采光系数最低值为 5%、3%、2%、1%、0.5%。若按顶部采光规定的采光均匀度 0.7 计算，平均采光系数近似为：7%、4.5%、3%、1.5%、0.7%。

但某些情况下，由于侧窗房间进深过大或选用的窗透光折减系数过低，采光系数最低值往往达不到标准规定的要求。此时，可采用表 1 的值来控制计算点的位置或窗的透光折减系数值，使之达到采光标准规定值。

表 1 侧面采光设计控制值

采光等级	$C_{min}$ 点至窗的距离/窗高 ( $B/h_c$ )	窗的透光折减系数 ( $T_r$ )
I	$<1.5$	—
II	$\leq 1.5$	$0.60 \leq T_r < 0.70$
III	$\leq 2$	$0.50 \leq T_r < 0.60$
IV	$\leq 3$	$0.40 \leq T_r < 0.50$

注：令  $x = B/h_c$ ，则单侧采光的房屋进深控制值为： $B + 1$  (m) =  $x \cdot h_c + 1$  (m)。

在制订标准过程中，对标准中所规定的采光系数标准进行了实测论证。采光实测结果列于表 2。在实测的 135 个场所中，合格者 89 个，占总数的 66%，不合格者占 34%。其中侧面采光的工作场所 45 个，合格者 28 个，占总数的 62%，不合格者占 38%。不合格的原因多数为室外环境的遮挡或室内污染和高大设备的遮挡，少数是属于窗地面积比不够。为此，仍采用原《工业企业采光设计标准》中规定的侧窗采光系数最低值：5%、3%、2%、1%、0.5%。实测中有 90 个顶部采光的工作场所，合格者 61 个，占总数的 68%，不合格者占 32%。大多数工作场所都能达到平均采光系数 7%、4.5%、3%、1.5%、0.7% 的要求，达不到标准的原因大致与上述原因相同。

表 2 135 个作业场所实测汇总表

采光等级	采光系数 $\geq$ 标准值						采光系数 $\leq$ 标准值					
	III		IV		V		III		IV		V	
作业场所 (个)	14	42	14	16		3	11	12	3	14	3	3
采光系数值 (%)	$C_{min}$	$C_{av}$	$C_{min}$	$C_{av}$	$C_{min}$	$C_{av}$	$C_{min}$	$C_{av}$	$C_{min}$	$C_{av}$	$C_{min}$	$C_{av}$
	2.0	3.0	1.10	2.0		1.41	0.4	2.41	0.67	0.47	0.04	0.09
	7.07	11.41	2.9	4.8		1.63	1.5	0.85	0.75	1.75	0.4	0.47

本标准 3.1.3 中所列采光系数标准值适合于我国 III 类光气候区，其他光气候区采用时，采光系数标准值应作相应调整。

室外天然光临界照度：

采光系数和室内天然光照度值是通过室外临界照度来联系的。室外天然光临界照度是指室内天然光照度等于各级视觉工作室室内天然光临界照度时的室外照度值，即室内需开（关）灯时的室外照度值。

室内天然光临界照度是根据视觉工作而定的，而室外临界照度是可变的，它的变化又影响采光系数的取值，以及开关灯的时间。因为取较高的室外临界照度，意味着采光系数值降低，窗口可开小一些，这样要早一点开灯，晚一点关灯，即延长人工照明使用时间，增加照明费用。反之，如取较低的室外临界照度值，则要求较高的采光系数值，使窗口开大，增加采暖费，但减少照明费用。室外天然光临界照度的取值应根据我国的光气候条件和国民经济发展状况等因素，综合分析而定。

根据对五个代表城市实测得到的辐射光当量值，从日辐射多年平均值换算出该地的平均总照度值。利用这些资料再计算出各城市的天然光利用时数（见表 3）。

表 3 室外不同临界照度值时的全年天然光利用时数

地 点	纬 度 (度)	室外天然光临界照度值 (lx)		
		3000	5000	10000
		全年天然光利用时数 (h)		
北 京	40	4013	3707	2892
西 安	34	3812	3614	2880
上 海	31	4004	3723	3054
重 庆	30	3543	3139	2035
广 州	24	3806	3559	3039

从表 3 可看出，当室外临界照度取 5000lx 时，

Ⅲ类区城市的采光可满足每天平均 10h 工作的需要。

根据按常用建筑尺寸进行的采光计算和现场实测调查的结果表明,因采光窗的开窗面积受各种条件的限制,窗不能开得过大,因此,临界照度也不能定得太低。

考虑一些国家也多采用 5000lx 作为室外临界照度,本标准规定Ⅲ类区室外临界照度取 5000lx。

表 3 还表明,我国几个光气候区的天然光利用时数不同,由Ⅲ类区室外临界照度和光气候系数推算出各区的室外临界照度为 6000lx、5500lx、5000lx、4500lx、4000lx。

亮度对比:

本标准对Ⅱ、Ⅲ级亮度对比小的视觉作业,规定其采光等级可提高一级,主要是根据在实验室内进行的对比辨认实验结果确定的。实验结果表明,对比对视觉工作要求的照度有很大影响,大对比要求低照度,小对比要求高照度。如 4 分(视角)的物件,对比为 0.14 时,看清物件所需的照度为 10lx;而对比为 0.06 时,所需照度为 360lx,故本标准规定对亮度对比不同的视觉作业,其采光等级应有所区别。当识别对象的亮度与其背景的亮度近似时,即识别对象的亮度与其背景亮度的差同背景亮度的比值小时,称为小对比;亮度差较大时,称为大对比。

3.1.4 我国地域广大,天然光状况相差甚远,若以相同的采光系数规定采光标准不尽合理,即意味着室外取相同的临界照度。我国天然光丰富区较之天然光不足区全年室外平均总照度相差约为 50%。西南广大高原地区年平均室外总照度(从日出后半小时到日落前半小时全年日平均)高达 31.46 (klx),四川盆地及东北北部地区则只有 21.18 (klx)。为了充分利用天然光资源,取得更多的利用时数,对不同的光气候区应取不同的室外临界照度,即在保证一定室内照度的情况下,各地区规定不同的采光系数。

本标准的光气候分区和系数值的确定是根据我国 30 年的气象资料取得的 135 个站的年平均总照度制定的。135 个站年平均室外总照度的平均值为 24.925 (klx),按不同照度范围将全国划分为 5 个区(见表 4)。根据 3.1.3 条所述,按每天平均利用 10 小时考虑,Ⅲ类区室外临界照度取值为 5000lx,其余各区的室外临界照度可用 5000lx 除以各区的光气候系数  $K$  得到。在Ⅳ、Ⅴ类光气候区取较低的临界照度,说明在这些地区要求尽量延长天然光的利用时间,即在保证室内天然光照度一定值的情况下,要求将窗口开大一点。但对高寒的Ⅳ、Ⅴ类地区,考虑到冬季耗热量过大,可适当减少开窗面积。按Ⅰ区平均照度求得的  $K$  值应为 0.80,相当于室外临界照度 6250lx,最后确定  $K$  值为 0.85,意味着临界照度有所降低,这样可以增加Ⅰ类地区天然光利用时数。

表 4 光气候系数取值

区类	照度范围 (klx)	站数	平均照度 (klx)	$K$	$K$ 取整	$K$ 取值
Ⅰ	>28	17	31.46	0.79	0.80	0.85
Ⅱ	28~26	19	27.17	0.91	0.90	0.90
Ⅲ	26~24	41	24.76	1.00	1.00	1.00
Ⅳ	24~22	41	23.00	1.08	1.10	1.10
Ⅴ	<22	17	21.08	1.17	1.20	1.20

3.1.5 Ⅰ级视觉工作的房间,常为多层建筑,用侧窗采光,开窗面积往往受到层高的限制。有的房间的生产工艺要求恒温、恒湿和防尘,采光口也不宜过大,从而使采光系数达不到规定的标准值。但由于Ⅰ级视觉工作对光线有比较高的要求,因此,在允许的情况下,应尽可能地开窗。如仍不能达到采光标准要求,采光系数标准值允许降级使用。Ⅱ级视觉工作也有一部分房间因某些条件的限制使采光系数达不到标准值。由于Ⅱ级视觉工作的房间数量较多,且多数房间都设有局部照明,考虑到经济合理,故采光系数标准值允许降低一级。但因采光系数降低所减少的天然光照度应用人工照明补充。根据 CIE (29/2)《室内照明指南》的推荐,补充的数量为天然采光和人工照明形成的总照度不宜超过原等级规定的照度标准值的 1.5 倍。

3.1.6 为了提高建筑外窗的采光效率,在采光设计时应尽量选择采光性能好的窗,采光性能的好坏用透光折减系数  $T_r$  表示。由《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》(GB 11976—89)标准订出的采光性能分级列于表 5。

表 5 窗的采光性能分级

等 级	透光折减系数 $T_r$
Ⅰ	$T_r \geq 0.70$
Ⅱ	$0.70 > T_r \geq 0.60$
Ⅲ	$0.60 > T_r \geq 0.50$
Ⅳ	$0.50 > T_r \geq 0.40$
Ⅴ	$0.40 > T_r \geq 0.30$
Ⅵ	$0.30 > T_r \geq 0.20$

为提高采光效率,外窗的透光折减系数应大于 0.45。在调查中,有的建筑窗地面积比并不小,如上海某大厦 11 层办公室,窗地面积比为 1/5.44,最低采光系数为 0.04%,又如上海另一大厦 9 层办公室窗地面积比为 1/6.35,最低采光系数为 0.12%。由于追求立面效果采用有色玻璃,窗的透光折减系数在 20% 以下,此种窗已不宜作为建筑采光用窗,因此窗的采光效率是影响采光效果的重要因素。

通过对近几年生产的 110 幢各类实际窗的检测,证实绝大部分窗的透光折减系数 ( $T_r$ ) 都大于 45% (见表 6)。



表 6 透光折减系数

窗种类	钢窗 (22个)		铝窗 (23个)		塑料窗 (40个)		钢塑、 铝塑窗 (15个)		采光罩 (10个)	
透光折减 系数 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)
$T_t \geq 60$	3	13.6	5	21.7	7	17.5	1	6.7	10	100
$60 > T_t \geq 50$	3	13.6	14	60.9	20	50	8	53.3	—	—
$50 > T_t \geq 45$	11	50	0	0	10	25	4	26.7	—	—
$T_t < 45$	5	22.8	4	17.4	3	7.5	2	13.3	—	—

采光窗的透光折减系数  $T_t \geq 45\%$ ，各类窗的比例为：钢窗 77.2%、铝窗 82.6%、塑料窗 95%、钢塑、铝塑窗 86.7%、采光罩 100%，部分窗的采光效率低于 45%，是因为透光材料着色或窗分隔设计得不合理造成的，在设计中应根据需要合理选用。

3.1.7 根据对现有建筑采光的实际调查结果表明，多数房间开窗面积并不小，但采光条件差，其主要原因是，对采光口未进行定期的擦洗和维修，以致窗玻璃污染严重，透光率很低，个别房间的窗子甚至不透光，以致很大的采光面积仍不能满足采光要求，白天都要开灯工作，浪费电能，影响视力健康。以北京地区为例，某车间采用矩形天窗，窗地比为 1:4.2，按计算应达到的采光系数为 2.5%。由于污染等原因，实际只有 0.61%，从而使室外临界照度从 5000lx 提高到 20800lx，才能保证车间内达到同样的天然光照度值。此时，全年天然光利用时数由 3707 小时减少到 1173 小时，即多用 2534 小时的照明，白天大部分时间需要开灯工作。如以 5000m<sup>2</sup> 的车间面积来计算，全年仅照明就多耗电达 19 万 kW·h，这种浪费电现象如不克服并作适当规定，是不合理的。

根据对车间污染的实验和调查得出的窗玻璃污染折减系数，是按 6 个月擦洗一次确定的，从附录 D 表 D-8 中可看出，透光系数已下降很多，证明适时擦窗是必要的。

在调查中还发现，有的单位虽对窗也进行维修和擦洗，但由于缺少必要设备和有效方法，工作效率很低，而且不安全。因此，在设计中应考虑设置相应的设备，以保证擦洗的方便和安全，尽可能地为擦窗和维修创造便利的条件。

3.1.8 为了检验采光设计的实际效果，需要在工程竣工后，或在使用期内进行现场实测。在同一房间内，采用不同的实测方法或在不同的天空条件下进行采光系数测定，其结果差别很大。因此需统一实测方法，便于对实测数据进行分析比较。实测方法可按现行国家标准执行。

## 3.2 各类建筑的采光系数

### 3.2.1 居住建筑的采光标准的制订依据如下：

住宅建筑与人们的生活密切相关，而天然采光又是必不可少的。新的住宅建设标准规定：每户住宅至少应有一间卧室或起居室（厅）能获得有效的日照；卧室、起居室（厅）、厨房应直接采光，卫生间和小于 10m<sup>2</sup> 的厅则可间接采光或人工照明。

#### 一、采光实测调查

##### 1. 起居室、卧室、书房

实测调查了 36 个场所，分布在北京、上海、广州、深圳、青岛、重庆，包括多层住宅和高层住宅，含一、二、三居室，进深从 3m 到 5.4m，多数住宅的开窗面积较大，采光效果普遍较好。实测调查结果见表 7、8 和 9。

表 7 起居室、卧室、书房实测调查结果

采光效果评价	数量 (个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数百分比 (%)
好	24	1/3.06~1/7.78	0.42~3.47	67
中	9	1/4.06~1/7.92	0.24~0.51	25
差	3	1/5.33~1/5.87	0.08~0.18	8

表 8 起居室、卧室、书房窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量 (个)	占总数百分比 (%)
1/3~1/4	7	19.5
1/4~1/5	9	25
1/5~1/6	13	36
1/6~1/7	3	8.5
1/7~1/8	4	11

表 9 起居室、卧室、书房采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量 (个)	占总数百分比 (%)
<0.5	12	33
0.5~1.0	14	39
>1.0	10	28

#### 起居室、卧室、书房调查结果：

(1) 开窗面积普遍较大，窗地面积比大于 1/7 的占调查总数的 89%。

(2) 采光系数最低值在 0.5% 以上的占 67%，主观评价较好，进深在 4.5m 以下的占多数，基本上都可达到最低采光系数值 1% 的要求。

#### 2. 厅

目前居住建筑中的厅有明厅和暗厅两种。明厅采用直接采光，厅内明亮；暗厅多采用大玻璃窗，间接



采光, 采光效果较差。实测调查结果见表 4。

表 10 厅的实测调查结果

采光效果评价	数量 (个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数的百分比 (%)
好	4	1/4.03~1/5.71	0.76~1.16	44.5
中	4	1/3.92~1/4.80	0.42~0.53	44.5
差	1	1/3.7	0.11	11

根据住宅建设标准的规定大于  $10m^2$  的厅应直接采光, 调查中直接采光的客厅基本上都能达到采光系数最低值 1% 的要求。

3. 厨房

实测调查的厨房全部直接采光, 厨房面积大多数在  $4m^2$  左右, 开窗面积均较大, 只是个别厨房建筑遮挡严重, 采光效果较差。实测调查结果见表 5。

表 11 厨房采光实测调查结果

采光效果评价	数量 (个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数的百分比 (%)
好	6	1/1.92~1/3.54	0.92~1.03	75
差	2	1/4.03~1/4.80	0.19~0.25	25

随着住宅标准的提高, 厨房的现代化占有重要地位, 这就要求有好的采光照明条件, 这也是国内外厨房的发展趋势。调查结果, 采光系数最低值基本上都在 1% 左右, 窗地面积比大于 1/7。

二、参考国内外住宅采光标准

国内外的住宅采光标准如表 12 所示。

表 12 国内外居住建筑采光标准比较

房间名称	日本	英国	前苏联	日本建筑标准法	住宅建筑设计规范	本 标 准	
	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )
起居室	0.7	1	—	1/7	1/7	1	1/7
卧室	1	0.5	0.5	1/7	1/7	1	1/7
厨房	1	2	0.5	—	1/7	1	1/7
卫生间	0.5	—	0.3	1/10	1/10	0.5	1/12
走道	0.3	0.5	0.2	1/10	1/14	0.5	1/12
楼梯间	0.3	1	0.1	1/10	1/14	0.5	1/12

根据实测调查结果并参照国内外的住宅采光标准, 规定起居室、卧室、厅和厨房的采光系数最低值  $C_{min}$  为 1%, 窗地面积比为 1/7。卫生间、过厅和楼梯间、餐厅的采光系数最低值为 0.5%, 其窗地面积比为 1/12。

3.2.2 办公建筑的采光标准制订依据如下:

对北京、哈尔滨、上海、深圳等 43 个场所进行了采光实测, 调查结果见表 13、14、15。

一、实测调查结果

1. 设计室、绘图室

此类办公室对采光要求较高, 而且这类办公用房将有所增加。对本类 14 个场所进行的采光实测调查结果见表 13。

表 13 设计室、绘图室实测调查结果

采光效果评价	数量	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数的百分比 (%)
好	4	1/2.3~1/5.1	0.92~3.56	28.6
中	2	1/3.9~1/4.9	0.53~0.72	14.3
差	8	1/4~1/6.4	0.03~0.36	57.1

实测中发现当窗地面积比小于 1/5 时, 尚无一例采光系数最低值达到 1.5%, 采光系数最低值达到 3% 以上者有一例, 多是因窗地面积比值小, 和室外遮挡或有色玻璃透光能力低等原因造成的。

根据《工业企业采光设计标准》和日本采光标准采光系数最低值均为 3%, 前苏联为 2%, (因前苏联地理纬度比我国高) 考虑到我国 I、II、III 类光气候区的光资源丰富, 一年之中, 约有半年左右时间, 在 9 时到 16 时间可达到 3% 的要求, 故本标准采光系数最低值定为 3%, 窗地面积比为 1/3.5。

2. 办公室、会议室、视屏工作室

对此类房间的 21 个场所的实测调查结果见表 14。

表 14 办公室、视屏工作室、会议室实测调查结果

采光效果评价	数量 (个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数的百分比 (%)
好	8	1/2.9~1/4.4	1.26~3.05	38.1
中	4	1/5.3~1/7.3	0.45~0.93	19
差	9	1/2.3~1/8.7	0.02~0.47	42.9

从办公室采光实测资料中可以看出, 采光效果评为好者, 单侧采光最低采光系数多数在 1.56% ~ 2.49% 之间, 窗地比在 1/3.17~1/3.9 之间, 应属 3 级采光等级。

我国《工业企业采光设计标准》、英国和日本采光标准都将办公室采光系数最低值定为 2%; 前苏联为 1%。实测中发现按窗地面积比 1/6 考虑的办公室, 时有晴好天气上班开灯现象。综合考虑各种因素, 本标准将办公室采光系数最低值定为 2%, 侧面采光窗地面积比定为 1/5。

3. 复印室、档案室

本类型 8 个场所的实测调查, 其结果见表 15。

表 15 复印室、档案室实测调查结果

采光效果评价	数量(个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数的百分比 (%)
好	3	1/3.2~1/5.8	1.08~2.48	37.5
差	5	1/3.4~1/8.3	0.10~0.26	62.5

本标准规定采光系数最低值为 1%，窗地面积比为 1/7。与现有的国内外标准基本上一致。

## 二、国内外办公建筑采光标准

国内外办公建筑采光标准见表 16 和表 17。

表 16 国外办公建筑采光标准

房间名称	日 本	英 国	前苏联
	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数 (%)
办公室	2	2	1
视屏工作室	—	—	1.5
设计室、绘图室	3	—	2
复印室、档案室	—	—	0.5

表 17 国内办公建筑采光标准

房间名称	办公建筑设计规范	中小学校建筑设计规范		图书馆建筑设计规范	
	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )
办公室	1/6	1.5	1/6	1.5	1/6
视屏工作室	—	1.5	1/6	1.5	1/6
设计室、绘图室	1/5	—	—	—	—
复印室	1/6	—	—	—	—
办公室	1/6	2	1/4	2	1/5
视屏工作室	—	—	—	2	1/5
设计室、绘图室	—	3	1/3	3	1/3.5
复印室	—	—	—	1	1/7

本标准与国内外采光标准基本一致。

### 3.2.3 学校建筑的采光标准制订的依据如下：

#### 一、实测调查结果

##### 1. 教室、实验室

对 16 个教室的实测调查结果见表 18 和表 19。

表 18 教室、实验室窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量(个)	占总数百分比 (%)
1/3~1/4	12	75
1/4~1/5	2	12.5
1/5~1/6	2	12.5

表 19 教室、实验室采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量(个)	占总数百分比 (%)
0.5~1.0	7	44
1.0~2.0	9	56

除一所教室为双侧采光外,其余均为单侧采光,其中窗地面积比在 1/5 以上为 14 所,占总数的 87.5% 以上,采光系数超过 1% 的占 56%,采光效果:全部评价为好和较好。因实验室与教室开窗大小大都相同,视觉工作无大的差异,故采用与教室相同的采光标准,即采光系数最低值为 2% 和窗地面积比为 1/5。

##### 2. 阶梯教室、报告厅

阶梯教室、报告厅实测调查结果见表 20、21 和表 22。

表 20 阶段教室、报告厅实测调查结果

采光效果评价	数量(个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	占总数百分比 (%)
好	6	1/2.4~1/4.36	0.72~1.91	67
中	3	1/3.02~1/5.0	0.46~0.69	33

表 21 阶梯教室、报告厅窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量(个)	占总数百分比 (%)
1/2~1/3	3	33.3
1/3~1/4	3	33.3
1/4~1/5	3	33.3

表 22 阶梯教室、报告厅采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量(个)	占总数百分比 (%)
<0.5	1	11
0.5~1.0	3	33
1.0~2.0	5	56

因此类房间的进深和开间均较大,以视听为主,兼作记录,采光不能满足区域可用人工照明补充采光的不足,且其采光要求与教室相同,故本标准规定采光系数最低值为 2%,其窗地面积比为 1/5。

##### 3. 走道、楼梯间

学校的走道、楼梯间人流大,跑动速度快,必须保证有一定的天然光照度,测量结果表明,20lx 较为合适,故定为采光系数为 0.5%,窗地面积比为 1/12。

#### 二、参考国内外标准

国内外学校建筑标准见表 23。

表 23 国内外学校建筑采光标准

房间名称	日本		英 国		前苏联		中小学校建筑设计规范		本 标 准	
	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )
教室、实验室	1.5~2	1/5	2	1.5	1.5	1.5	1/6	2	1/5	1/5
阶梯教室、报告厅	—	—	2	—	—	—	—	2	1/5	1/5
走道、楼梯间	—	1/10	—	0.2	0.5	—	—	0.5	1/12	1/12

教室、实验室采光系数标准值与《中小学校建筑设计规范》比较略有提高,因本标准无 1.5% 这一档,同时为了保护学生视力,故提高到 2%。

### 3.2.4 图书馆建筑的采光标准制订依据如下:

#### 一、实测调查结果

##### 1. 阅览室、开架书库

对北京、上海、青岛、重庆、长春等 23 个场所的采光进行了实测,实测调查结果见表 24、25 和表 26。

表 24 阅览室、开架书库实测调查结果

采光效果评价	数量(个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	占总数百分比 (%)
好	14	1/2.8~1/5.6	0.58~1.30	61
中	6	1/3.6~1/6.4	0.22~0.71	26
差	3	1/5.7~1/8.3	0.02~0.19	13

表 25 阅览室、开架书库窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量(个)	占总数百分比 (%)
1/2~1/3	1	4.5
1/3~1/4	10	43.5
1/4~1/6	6	26
1/6~1/9	6	26

表 26 阅览室、开架书库采光系数实测结果

采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	数量(个)	占总数百分比 (%)
<0.5	10	43
0.5~1.0	8	35
1.0~1.5	5	22

根据实测调查结果采光系数的满意值为 2%,其窗地面积比为不小于 1/5。

##### 2. 目录室

目录室的采光实测调查结果见表 27、28 和表 29。

表 27 目录室采光实测调查结果

采光效果评价	数量(个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	占总数百分比 (%)
好	3	1/2.9~1/3.6	0.12~2.15	43
中	2	1/3.1~1/5.6	0.06~0.28	28.5
差	2	1/6.9~1/9.1	0.03~0.04	28.5

表 28 目录室窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量(个)	占总数百分比 (%)
1/3~1/4	4	57
1/5~1/6	1	14.5
1/6~1/10	2	28.5

表 29 目录室采光系数实测调查结果

采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	数量(个)	占总数百分比 (%)
<0.5	5	71
0.5~1.0	1	14.5
>2.0	1	14.5

由调查结果可知,较满意的采光系数在 1% 左右,而窗地面积比在 1/7 以上,但多数调查场所均达不到上述要求,主要是其进深和开间较大,因此常用人工照明加以补充。

##### 3. 书库

书库的采光实测调查结果见表 30、31 和表 32。

表 30 书库采光实测调查结果

采光效果评价	数量(个)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	占总数百分比 (%)
好	5	1/2.5~1/5	0.15~0.53	43
中	3	1/3.8~1/5.7	0.03~0.06	25
差	4	1/7.4~1/8.3	0.01~0.02	33

表 31 书库窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量(个)	占总数百分比 (%)
1/3~1/4	4	33
1/4~1/6	3	25
1/6~1/9	5	42

表 32 书库采光系数实测结果

采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	数量(个)	占总数百分比 (%)
<0.5	10	83
0.5~1.0	2	17

根据实测调查结果,书库的采光效果普遍差,主要

是书架高而密,而且进深大,影响采光效果,采光系数均难达到0.5%的要求,多用人工照明补充,为保证一定采光要求,故规定其采光系数为0.5%,其窗地面积比为1/12。

二、参考国内外采光标准

国内外采光标准见表33。

表 33 国内外图书馆建筑采光标准

房间名称	日本	英国	前苏联	图书馆建筑设计规范		本标准	
	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 ( $C_{min}$ %)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )
阅览室、开架书库	2.0	1.0	1.0	2.0~1.5	1/4~1/6	2	1/5
目录室	—	—	0.5	1.5	1/6	1	1/7
书库	1.0	—	—	0.5	1/10	0.5	1/12

最后,根据实测调查结果及参考国内、外采光标准,制订了图书馆采光标准。

3.2.5 旅馆建筑的采光标准制订依据如下:

一、实测调查结果

1. 会议厅

会议厅和多功能厅(以会议为主)的采光实测调查结果见表34、35。

表 34 会议厅、多功能厅(会议为主)  
窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量 (个)	占总数百分比 (%)
1/3~1/4	1	14.4
1/4~1/5	3	57
1/5~1/6	1	14.3
1/7~1/8	1	14.3

表 35 会议厅、多功能厅(会议为主)  
采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量 (个)	占总数百分比 (%)
<0.5	6	86
2.0~3.0	1	14

鉴于多功能厅在实际使用中有多用途,一般多功能厅进深较大,难以达到较高的采光等级,故从实际可能性出发定为IV级采光等级。如以会议为主的多功能厅,宜按照会议厅的采光标准。

在对会议厅等7例实测中,窗地面积比多在1/3.6~1/7之间,其中采光系数大于2%者有一例。因会议兼有记录和阅读,故将采光系数标准定为2%。

2. 大堂、客房和餐厅

大堂的采光实测调查结果见表36、37。

表 36 大堂窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量 (个)	占总数百分比 (%)
1/0.9~1/2	3	37.5
1/2~1/3	3	37.5
1/3~1/4	1	12.5
1/6~1/7	1	12.5

表 37 大堂采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量 (个)		占总数百分比 (%)	
	侧面	顶部	侧面	顶部
<0.5	2	—	50	—
0.5~1.0	1	1	25	25
1.0~2.0	1	2	25	50
>2.0	—	1	—	25

客房和餐厅的采光实测调查结果见表38、39、40和表41。

表 38 客房窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量 (个)	占总数百分比 (%)
1/2~1/3	9	39
1/3~1/4	4	17.5
1/4~1/5	6	26
<1/5	4	17.5

表 39 客房采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量 (个)	占总数百分比 (%)
<0.5	12	52
0.5~1.0	6	26
1~2	3	13
>2	2	9

表 40 餐厅窗地面积比调查结果

窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	数量 (个)	占总数百分比 (%)
>1/4	3	37.5
1/4~1/5	2	25
1/5~1/6	2	25
1/7~1/8	1	12.5

表 41 餐厅采光系数实测结果

采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	数量 (个)	占总数百分比 (%)
<0.5	5	62.5
0.5~1.0	2	25
1.0~2.0	1	12.5

在对大堂的实测中, 采光系数小于 1% 者为 4 例; 大于 1% 者为 4 例。窗地面积比大于 1/4 者 7 例; 小于 1/4 者 1 例。按视觉功能要求大堂的采光系数标准定为 1%。

根据实测调查中的客观评价, 客房的照度以 50lx 以上为感觉良好, 其所对应的采光系数最低值为 1%, 其窗地面积比为 1/7。认为餐厅的照度为 50lx 以上, 适合普通旅馆的餐厅。

二、参照国内外标准

国内外旅馆建筑采光标准见表 42。

表 42 国内外旅馆建筑采光标准

房间名称	日本	英国	前苏联		旅馆建筑设计规范	日本采光标准	本标准	
	采光系数 (%)	采光系数 (%)	采光系数 (%)		窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}(\%)$	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )
			侧面	顶部				
客房大堂	—	1	0.5	—	1/8	1/7	1	1/7
会议厅	1.5	—	0.5	2	—	—	2	1/5

英国客房的采光系数为 1%, 而我国的现行旅馆的设计规范要求客房的窗地面积比为 1/8, 似乎这样的窗地比小了, 而实际调查中的客房的窗地面积比均大于 1/8, 故本标准规定为 1/7, 而将采光系数定为 1% 是合适的。日本的会议厅为 1.5%, 前苏联会议厅为 2% (顶部采光) 和 0.5% (侧面采光), 本标准规定会议室采光系数最低值为 2%、窗地面积比为 1/5。

3.2.6 医院建筑的采光标准制订依据如下:

一、实测调查

医院建筑采光实测调查结果见表 43。

表 43 医院建筑采光实测调查结果

房间名称	数量 (个)	最满意的照度 (lx)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}(\%)$
诊疗室	70	70	1/2.8	1.4
治疗室、化验室	67	64	1/3.1	1.3
病房	28	31	1/4.2	0.6
药房	2	45	1/2.8	0.9
候诊室	9	24	1/2.0	0.5
医生办公室 (护士室)	25	30	1/3.8	0.6

二、参考国内外医院建筑的采光标准

国内外医院建筑的采光标准见表 44。

表 44 国内外医院建筑采光标准

房间名称	日本	英国	前苏联	综合医院建筑设计规范	本标准	
	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数 (%)	采光系数 (%)	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}(\%)$
药房	—	—	3	—	—	2
检查室	1.5	1/6	—	—	1/6	—
候诊室	1	1/7	2	0.5	1/7	1
病房	1.5	1/7	1	—	1/7	1
诊疗室	2	1/6	—	1.0	1/6	2
治疗室	—	—	—	0.5	—	2

根据实测调查结果和参考已有的国内外采光标准, 诊室满意照度为 70lx, 按工业企业采光标准的分级, 提高到 100lx, 此时的采光系数为 2%, 与日本的标准相一致, 其窗地面积比为 1/5, 因为药房有较高的视觉工作, 故与诊室采取同一标准。

病房及医生办公室的满意照度为 64lx, 可按 50lx 选取, 此时其采光系数为 1%, 其窗地面积比为 1/7, 走道、楼梯间、卫生间取采光系数为 0.5%, 其窗地面积比为 1/12。

3.2.7 博物馆和美术馆的采光标准的制订依据如下:

一、实测调查结果

对北京、上海、杭州、南京、深圳等 16 所美术馆和博物馆的实测调查结果如表 45 所示。

表 45 博物馆和美术馆采光实测调查结果

房间名称	数量 (个)	采光方式	窗地面积比 ( $A_c/A_d$ )	采光系数最低值 $C_{min}(\%)$			采光系数平均值 $C_{av}(\%)$		
				最高	最低	平均	最高	最低	平均
展览厅陈列室	18	侧面采光 (15)	1/2.1~1/23	5.1	0.5	0.93	—	—	—
		顶部采光 (3)	1/3.2~1/7.5	—	—	—	8.6	1.4	1.6
工作室	12	侧面采光 (12)	1/2~1/20	2.0	0.40	1.13	—	—	—
库房	3	侧面采光 (3)	1/8~1/58	0.4	0.10	0.24	—	—	—

二、参照国内外标准

国际博物馆协会 (ICOM) 和国际照明委员会 (CIE), 根据展品特点推荐的照度标准见表 46, 我国的规范和标准推荐的标准与国际大体一致。

表 46 国内外博物馆和美术馆的照度标准

展示对象	ICOM	CIE	JGJ66-91	JGJ/T 16-92
金属、石头、玻璃、陶瓷、珠宝、搪瓷	不限制, 但一般不超过 300 (色温 4000 ~ 6500K)	不限制, 但实际上要考虑陈列和辐射问题	$\leq 300lx$ 色温 $\leq 6500K$	300lx 色温 $\leq 6500K$



续表

展示对象	ICOM	CIE	JGJ66—91	JGJ/T 16—92
油画、壁画、天然皮革、角制品、骨制品、象牙、木制品、漆器	150 ~ 180lx (色温 4000K 左右)	150lx	$\leq 180lx$ 色温 $\leq 4000K$	200lx
纺织品、服装、水彩画、图片、素描、邮票、手稿、水彩画、墙纸、缩微画、树胶、染色皮革、织锦	$< 50lx$ (色温 2900K 左右)	50lx	$\leq 50lx$ 色温 $\leq 2900K$	75lx 色温 $\leq 2900K$

注: 1. JGJ 66—91——《博物馆建筑设计规范》。

2. JGJ/T 16—92——《民用建筑电气设计规范》。

日本和美国美术馆展厅采光系数标准为 1%，在我国Ⅲ类光气候区，室外临界照度为 5000lx 时，最低照度 50lx 与室外临界照度之比也是 1%，因此以 1% 作为展厅一般照明的采光系数最低值是适宜的。

由于博物馆和美术馆对光线的控制要求严格，采光口多设计成复式的，利用窗口的遮光百叶等装置调节光线，以保证室内天然光的稳定。调光装置因其复杂程度不同，造成天然光透过采光口的损失不同，在确定采光口面积时，要充分考虑此损失。

博物馆的工作室主要用于文物的整理、修复、装裱等，属精细视觉作业，按Ⅲ级采光标准， $C_{min}$  应为 2%， $C_{av}$  为 3%。

库房主要是保存文物，应尽量减小光线的损害，照度不应太高，采用最低的 V 级采光标准， $C_{min}$  为 0.5%。

3.2.8 原《工业企业采光设计标准》生产车间和作业场所的采光标准较为详细，考虑到所列场所与民用的场所相协调，在本标准中作了些归纳整理较为综合和通用的场所，并取消辅助建筑的采光标准，因其中部分房间的标准已在民用建筑部分作了规定，故不再重复。

本标准提出的根据是：

对各工业系统 272 个生产车间的采光系数和 135 例作业场所所需的天然光照度进行实测调查的结果。

参考全国 44 个专业设计院对 330 个生产车间的采光等级提出的书面意见，此外还参照了照明设计标准的一般生产车间和作业场所的工作面上的最低照度值。

## 4 采光质量

4.0.1 视野范围内照度分布不均匀可使人眼产生疲劳，视功能降低，影响工作效率。因此，要求房间内照度有一定的采光均匀度。采光均匀度过去用采光系数最小值与最大值之比来表示。这是二个极限值之比，没有代表性。本标准是以最低值与平均值之比来

表示。试验结果表明，对于顶部采光（矩形、锯齿形、平天窗），如在设计时，保持天窗中线间距小于工作面至天窗下沿高度的 2 倍时，则均匀度均能达到 0.7 的要求。此时，可不必进行均匀度的计算。根据目前常用的天窗采光形式有可能达到 0.7 的要求，且照度越均匀对视看越有利。考虑到采光均匀度与一般照明的照度均匀度情况相同，而照明标准根据主观评价及理论计算结果定为 0.7，故本标准确定采光均匀度为 0.7。如果用其他采光形式，可用其他方法进行逐点计算，以确定其均匀度。侧面采光由于照度变化太大，不可能做到均匀；而 V 级视觉工作系粗糙工作，开窗面积小，较难照顾均匀度，故对均匀度未做规定。

4.0.2 本条为减少和避免窗眩光的措施。

4.0.3 本条是参考《民用建筑照明设计标准》和《工业企业照明设计标准》制订的。

4.0.4 采光设计时，应很好考虑光的方向，以避免产生遮挡和不利的阴影，影响工作效率和视觉功效。

4.0.5 天然光不足时所补充的人工光源的色温要尽量接近天然光的色温，以防止由于光源颜色差异而产生的颜色视觉的不适应。

4.0.6 光透过有色玻璃进入室内，造成光的光谱成分改变，从而改变了光的颜色，产生不良的光色效果，对需要识别颜色的场所，宜采用不改变天然光光谱成分的采光材料。

4.0.7 在博物馆和美术馆中，消除紫外辐射，限制天然光照度值和减少曝光时间，都是为了保护展品不受损害。

4.0.8 当观看目标为镜面时，应处理好观看目标的位置和入射光的方向，以避免产生反射眩光和映像。

## 5 采光计算

5.0.1 为便于在方案设计阶段估算各类采光口面积，按民用建筑和工业建筑的实际条件，分别计算并规定了表 5.0.1 的窗地面积比。此窗地面积比值只适用于规定的计算条件。如不符合规定的条件，需按实际条件进行计算。

当不考虑各种计算条件，估算窗地面积比时，可参照附录 C 中列出的建筑尺寸对应的窗地面积比。建筑师在进行方案设计时，可用窗地面积比估算开窗面积，这是一种简便、有效的方法，但是窗地面积比是根据有代表性的典型计算条件下计算出来的，适合于一般情况。如果实际情况与典型条件相差较大，用窗地面积比估算的开窗面积就会有较大的误差。因此，本标准规定以采光系数作为采光标准的数量评价指标，即按照视觉作业的难度，不同房间的功能特征及不同的采光形式确定各视觉等级的采光系数标准值。

在进行采光设计时，宜按采光计算方法和提供的各项参数进行采光系数计算，而不能把窗地面积比作为标准。

本《标准》鉴于民用建筑的建筑条件和采光设计要求与工业建筑差别较大，《工业企业采光设计标准》GB 50033—91 中给出的窗地面积比不适合民用建筑，为此，我们重新选择了适于民用建筑的计算条件组合，进行了各种采光形式和采光等级的窗地面积比计算。

将计算结果与我国已颁布的各类建筑设计规范中推荐的窗地面积比进行比较，除Ⅱ级采光标准（ $C_{\min}=3\%$ ）的设计、绘图室按我们的计算需要较大的开窗面积外，Ⅲ～Ⅴ级采光标准两者推荐的窗地面积比比较接近（见表 47）。

《工业企业采光设计标准》中列出的窗地面积比所依据的计算参数也有若干不合理之处，如对Ⅰ级采光选用室内平均反射比  $\rho_j=0.5$ ，而对Ⅱ～Ⅴ级采光则一律选用  $\rho_j=0.3$ 。这次一并作了调整。

表 47 窗地面积比的比较

建筑物及房间名称	采光标准 $C_{\min}(\%)$	窗地面积比( $A_c/A_d$ )	
		本标准	建筑设计规范
住宅：起居室、卧室、	1	1/7	1/7
卫生间、过厅、楼梯间	0.5	1/12	1/10～1/14
办公建筑：办公室、会议室、	2	1/5	1/6
设计室、绘图室	3	1/3.5	1/5
学校：教室、实验室	2	1/5	1/6
图书馆：阅览室、	2	1/5	1/5
开架书库	2	1/5	1/6
旅馆：客房	1	1/7	1/8
医院：诊室、药房、	2	1/5	1/6
候诊室、病房	1	1/7	1/7

5.0.2 本条给出了矩形 锯齿形 平天窗和侧窗的采光系数计算公式。为便于采光计算，根据对国内外各种计算方法的优缺点的分析，征求设计单位对计算方法的意见，通过在模拟全阴天条件下进行的模型实验，推荐了一种较为简单的计算图表，此图表按房间实际建筑条件，用查图表的办法，求出窗洞口的采光系数。如在设计中需要了解房间内各点的采光系数值，或者采用本计算图表不能计算或不易计算时，则可采用其他计算方法。

采光计算点的确定及采光分区的原则，可按附录 B 的方法进行。

5.0.3 计算总透射比所引用的各个参数均通过测试

和实验取得。考虑到屋架、吊车梁等对侧面采光影响不大，故在计算侧面采光的总透射比时不包括室内构件挡光折减系数。

5.0.4 计算室内平均反射比时需考虑窗玻璃反射比的影响，因开窗面积占室内表面积的比例较大，对计算结果有较大影响。

5.0.5 为执行采光标准，需要有一个简便可靠的采光计算方法。过去国内常用前苏联的达尼留克图表及前苏联采光规范中的计算参数。这种计算方法繁琐，参数不尽符合我国实际情况。国内曾陆续提出一些新的采光计算方法，在简化计算或提高计算精度方面有所改进。但是，这些方法都由理论推导而得，缺少实验的依据和实测的验证，而且都局限于天空直接光的计算，室内反射光增量等计算参数仍沿用前苏联的数据。

1970 年国际照明委员会发表了该会推荐的采光计算方法，该方法比较简明易懂，便于使用，对改进采光计算有一定的参考价值，但因其图表过多，使用范围有限，仍有不少缺点。

在分析国内已有计算方法的基础上，通过在人工天空中进行的模型实验研究，推荐一种采光计算图表。模型比例为 1/20～1/50，人工天空亮度分布符合全阴天天空的亮度分布，模拟地平面的照度达 2000lx。

分别对矩形天窗、平天窗、锯齿形天窗及侧窗等进行试验。找出采光系数与窗洞口位置和大小以及均匀度等。

通过各种类型不同项目的上千组试验，共取得约 14000 个数据，将数据进行统计整理和回归计算后，得出了计算曲线。

本方法采用图解法，简明易懂，使用方便，适合于常用的采光形式，既能按窗洞口的位置和大小核算采光系数，也能按采光系数求出需要的开窗面积。

本方法具有一定的精度。过去采用采光面积与地板面积比和经验值法来确定采光窗面积，而不考虑采光形式及房屋几何尺寸的差别，误差较大。但是，由于房屋建成后，随着生产的发展，使用情况复杂，各种因素对采光的影响，在设计阶段无法考虑。因此，指望采光计算有很高的精度也是不现实的。采光计算误差宜控制在  $\pm 20\%$  以内。

为了检验试验结果和本计算图表的可靠性，对不同类型 40 多个厂房做了采光实测，并选其中较为典型的 6 个车间，将计算结果与实测结果进行比较表明（表 48），根据本计算表所得的计算值与实测值相差甚少。

此外，还收集了 10 余种国外的采光计算方法，选其中 5 种，通过典型例题与本计算方法进行了比较，其结果见表 49。



表 48 本计算方法与实测结果的比较

序号	车间名称	采光形式	跨数	建造年代	C <sub>min</sub> 或 C <sub>av</sub> (%)			备注
					实测	计算	相对误差	
1	北京印染厂印花车间	锯齿形天窗	多	1958	0.64	0.66	+0.03	$\tau \cdot \tau_w = 0.15$
2	北京特殊钢厂小型轧钢车间	平天窗(屋脊采光带)	2	1969	2.73	2.99	+0.09	$\tau \cdot \tau_w = 0.40$
3	北京内燃机总厂汽油机车间	矩形天窗	多	1959	1.16	1.01	-0.15	$\tau \cdot \tau_w = 0.40$
4	北京照相机厂快门组装车间	双侧采光	—	1975	0.85	0.83	-0.02	双侧侧窗 $\tau \cdot \tau_w = 0.75$
5	北京照相机厂成品库	单侧采光	—	1975	1.32	1.12	-0.18	双侧侧窗 $\tau \cdot \tau_w = 0.75$
6	清华大学机械厂机加工车间	双侧采光(高侧窗)	3	1974	0.71	0.73	-0.03	$\tau \cdot \tau_w = 0.73$

注：除北京内燃机总厂外，其余均为阴天实测值。

表 49 本计算方法与国外计算方法的比较

采光形式	室内平均反射比 $\rho_i$	本计算方法	CIE 法	达尼留克图表法(苏)	BRS 法(英)	关原图表法(日)	DIN 5034 法(德)
矩形天窗 (C <sub>av</sub> )	0	2.1	1.9	2.7	2.5	—	3.6
	0.3	2.9	2.6	3.0	3.3	—	3.6
	0.5	3.6	3.1	3.5	4.4	—	3.6
锯齿形天窗 (C <sub>av</sub> )	0	2.8	2.5	3.8	3.6	3.3	3.8
	0.3	3.9	3.5	5.0	4.3	3.9	3.8
	0.5	5.3	4.1	5.9	5.3	4.8	3.8
平天窗 (C <sub>av</sub> )	0	9.2	7.0	9.9	—	9.2	9.4
	0.3	10.6	9.7	10.9	—	11.3	9.4
	0.5	11.9	11.4	12.9	—	14.2	9.4
单侧采光 (C <sub>min</sub> )	0	1.0	—	1.1	1.1	1.2	1.2
	0.3	1.8	—	2.2	1.5	1.9	1.9
	0.4	2.6	2.9	3.3	2.1	2.5	2.4
	0.5	3.3	—	4.3	3.1	3.4	3.4

注：1. 本表中的数字，天窗为采光系数平均值 (C<sub>av</sub>)，侧窗为最低值 (C<sub>min</sub>)。

2. 天窗计算条件： $A_c/A_d = 0.1$ ，多跨， $h_x/l = 1/8$ ， $l/b = 0.5$ ，窗洞口，不考虑室内外结构遮挡和污染。

3. 侧窗计算条件： $h = 3h_c$ ， $l = b$ ，带形窗，窗洞口，不考虑室外遮挡及污染。

## 附录 A 中国光气候分区

光气候分区是根据我国 1983 年 1 月 1 日至 1984 年 12 月 31 日在全国 14 个代表性测站（北京、黑河、长春、乌鲁木齐、二连浩特、西安、西宁、玉树、上海、重庆、长沙、福州、昆明、广州）进行的每日逐时的照度与辐射的对比观测结果，通过回归分析的方法求得辐射光当量  $K$  与各种气象因素之间的关系，然后利用各地区多年的气象资料获得了各地区的总照度和散射照度。总辐射光当量  $K_q$  和散射辐射光当量  $K_d$  用式 (1)、(2) 表示：

$$K_q = E_q / Q \quad (\text{lx/W} \cdot \text{m}^{-2}) \quad (1)$$

$$K_d = E_d / D \quad (\text{lx/W} \cdot \text{m}^{-2}) \quad (2)$$

式中  $E_q$ 、 $E_d$  分别为总照度和散射照度， $Q$ 、 $D$  分别为总辐射和散射辐射。

辐射光当量  $K$  与各气象因素的回归式用 (3) 式表示：

$$K = B_0 + B_1 \times N + B_2 \times H + B_3 \times M + B_4 \times S + B_5 \times C \quad (3)$$

式中

$N$ ——地理纬度 (°)；

$H$ ——海拔高度 (m)；

$M$ ——年平均绝对湿度 (MPa)；

$S$ ——年平均日照时数 (h)；

$C$ ——年平均总云量；

$B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ ——方程待定系数。

利用 14 个站测得的  $K$  值及各地区的气象参数可求得回归方程中的待定系数。回归分析表明辐射光当量与气象因素  $N$ 、 $H$ 、 $M$ 、 $S$ 、 $C$  有较好的相关性，年复相关系数为 0.84。在我国缺少多年照度观测资料的情况下，可以利用多年辐射观测资料及各地的气象参数求得各地区的辐射光当量值，再通过辐射光当量来求得各地的总照度和散射照度，即  $E_q = K_q \times Q$ ； $E_d = K_d \times D$ ，本标准是根据总照度进行光气候分区的。总照度分布图 (图 2) 是根据我国 30 年的气象数据计算出 135 个站的照度资料制订的。从气候特点分析，它与我国气候分布状况也是吻合的。天然光照度随着海拔高度和日照时数的增加而增加，如拉萨、西宁地区照度较高；随着湿度的增加而减少，如宜宾、重庆地区。

## 附录 B 计算点的确定

采光设计中应根据实际的建筑条件，选择有代表性的单元剖面，可按表 5.0.1 确定相应采光等级的窗地面积比，再用附录 B 中求  $B_1$  和  $B_2$  公式，通过计

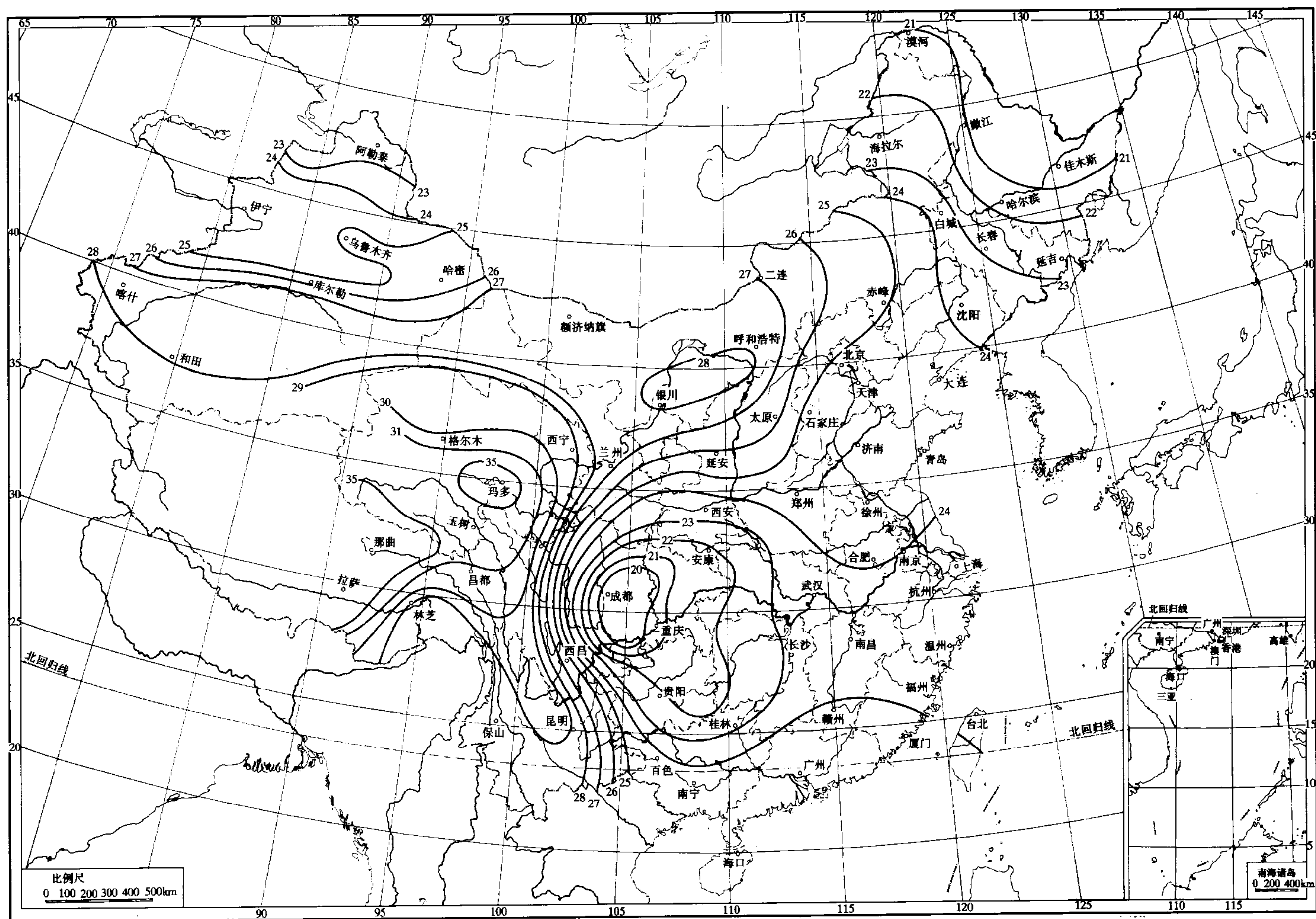


图 2 中国年平均总照度分布(klx)

本图上中国国界线系按照中国地图出版社 1989 年出版的《中华人民共和国地图》绘制

6-3-28-1

算求出侧面采光计算点以及侧面和顶部的分区界线和范围。

一般侧面和顶部采光分区范围,可概略地按下述原则确定:

### 一、侧面采光

1. 单侧采光。计算点应定在距侧窗对面内墙面 1m 处;当在三跨以上的厂房中,边跨为侧窗采光时,计算点可定在边跨与邻近中间跨的交界处。

2. 双侧采光。对称双侧采光时计算点应定在房间进深中点上,非对称双侧采光时,由于建筑物两侧的开窗高度和面积的不同,计算点应按主要采光面的侧窗求出计算点  $P$ ,并由此推算另一面侧窗的洞口尺寸,当与设计基本相符时,则  $P$  点即为非对称双侧采光的计算点。(本标准附录 B 求  $B_1$  公式中,窗地面积比  $\frac{A_c}{A_d}$  取值:当实际工程满足本标准窗地面积比要求时,其取值应按实际工程窗地面积比取值;当实际工程不满足本标准窗地面积比要求时,其取值应按本标准规定的同等级窗地面积比取值。)

### 二、顶部采光

为满足采光均匀度不小于 0.7 的要求,对矩形和锯齿形天窗中线间距,应小于工作面至天窗下沿高度的 2 倍,平天窗可按表 D-4 推荐的采光罩距高比确定。

1. 矩形天窗采光。当多跨连续时,天窗采光分区计算点(界线上的点)可定在两跨交界的轴线上;当为单跨或边跨时,计算点可定在距外墙内面 1m 处。

2. 锯齿形天窗采光。多跨连续时,天窗采光分区计算点可定在两相邻天窗相交的界线上。

3. 平天窗采光。中间跨的屋脊两侧设平天窗时,其采光分区计算点,可定在跨中或两跨交界的轴线上。当中间跨屋脊处设平天窗时,其计算点可定在两跨交界的轴线上。

### 三、兼有侧面采光和顶部采光

可先求出侧面采光分区计算点和顶部采光分区计算点,计算点以外部分为采光不满足区。当以侧面采光为主时,采光分区计算点应以侧面采光计算点来控制,而侧面采光不满足区,可用平天窗来补光,其所需的窗洞面积可按表 5.0.1 确定。

用上述方法确定采光分区及计算点之后,即可分别计算侧面采光和顶部采光的系数值。

求采光分区范围及计算点举例:

**例 1** 已知:某会议室南北向布置,采光等级为Ⅲ级,柱距为 4m,进深为 9m,采用非对称双侧采光方式,顶棚高度为 4m,柱间南向窗高为 2.4m,窗宽为 1.8m;柱间北向窗高为 2.1m,窗宽为 1.5m。剖面简图如图 3,求采光分区界线计算点位置。

解

1) 查标准的表 5.0.1,侧面采光、Ⅲ级民用建筑所需要的窗地面积比为 1/5。

2) 实际工程(窗洞)窗地面积比:

$(A_{c1} + A_{c2}) / A_d = (2.1 \times 1.5 + 2.4 \times 1.8) / 4 \times 9 \approx 1/4.8 > 1/5$  满足本标准窗地面积比 1/5 的要求。

3) 依据附录 B 非对称双侧采光计算公式

$$B_1 = \frac{A_{c1}}{\frac{A_c}{A_d} \times l} = \frac{2.1 \times 1.5}{\frac{1}{4.8} \times 4} = 3.78 \quad \text{取 } 3.8\text{m}$$

4)  $B_2 = b - B_1 = 9 - 3.8 = 5.2\text{m}$

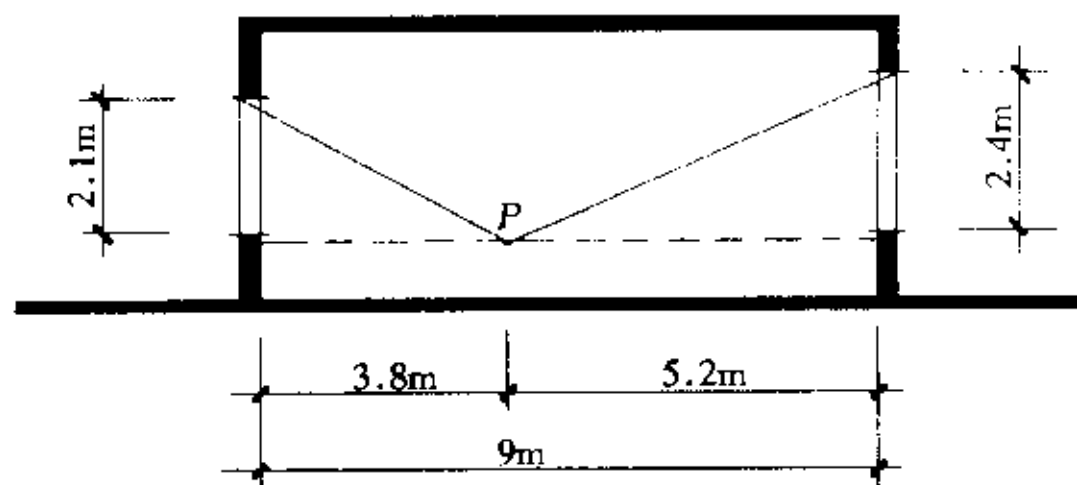


图 3 某会议室剖面简图

**例 2** 已知某机加工厂房,采光标准为Ⅲ级,柱距为 6m,跨度为  $(18.0 + 18.0 + 24.0)\text{m}$ ,下弦高度分别为 10m 和 8m,中跨设矩形天窗,天窗高 1.8m;18m 的边跨侧窗高为  $4.8 + 1.8 = 6.6\text{m}$ ,侧窗宽为 3.6m;24m 的边跨侧窗高为  $4.8 + 1.2 = 6\text{m}$ ,侧窗宽为 3.6m。剖面简图如图 4。求采光分区界线计算点的位置。

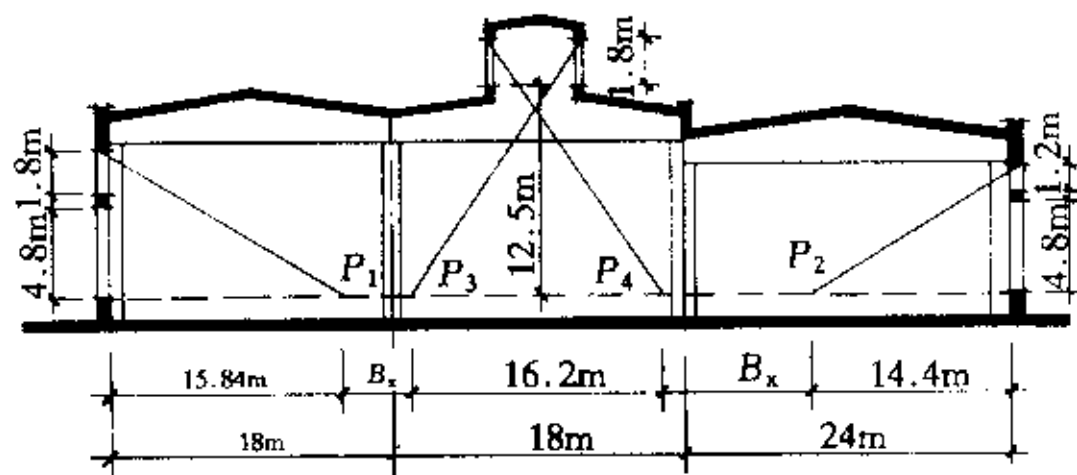


图 4 某机加工厂房剖面简图

解

查标准的表 5.0.1,工业建筑单侧采光,Ⅲ级所需要的窗地面积比为 1/4。

a. 左边跨侧窗采光分区界线计算点:

已知:侧窗总高:  $4.8 + 1.8 = 6.6\text{m}$

单元窗洞总面积:  $6.6 \times 3.6 = 23.76\text{m}^2$

单元地面面积:  $6 \times 18 = 108\text{m}^2$

1) 实际工程窗洞面积是否满足本标准窗地面积比要求?  $23.76/108 \approx 1/4.5 < 1/4$ ,不满足本标准所需窗地面积比要求,会出现采光不满足区  $B_x$ ,故  $A_c/A_d$  值只能按本标准规定的窗地面积比 1/4 取值。

2) 依据附录 B 中的计算公式:

$$B_1 = \frac{A_{cl}}{\frac{A_c}{A_d} \times l} = \frac{23.76}{\frac{1}{4} \times 6} = 15.84\text{m} \text{ (其余部分为采光}$$

不满足区)

b. 右边跨侧窗采光分区界线计算点:

已知: 侧窗总高:  $4.8 + 1.2 = 6\text{m}$

单元窗洞总面积:  $6 \times 3.6 = 21.6\text{m}^2$

单元地面面积:  $6 \times 24 = 144\text{m}^2$

1) 实际工程窗洞面积是否满足本标准窗地面积比要求?  $21.6/144 \approx 1/6.7 < 1/4$  不满足本标准所需窗地面积比要求, 会出现采光不满足区  $B_x$ , 故  $A_c/A_d$  值只能按本标准规定的窗地面积比  $1/4$  取值。

2) 依据附录 B 中的计算公式:

$$B_2 = \frac{A_{c2}}{\frac{A_c}{A_d} \times l} = \frac{21.6}{\frac{1}{4} \times 6} = 14.4\text{m} \text{ (其余部分为采光}$$

不满足区)

c. 矩形天窗采光分区界线计算点:

查标准的表 5.0.1, 工业建筑、矩形天窗、Ⅲ级所需要的窗地面积比为  $1/4.5$ 。

矩形天窗可视为对称的两侧采光形式, 故仍可用附录 B 中的公式求采光分区界线的计算点。

已知: 天窗总高度:  $2 \times 1.8 = 3.6\text{m}$

单元窗洞总面积:  $2 \times 1.8 \times 6 = 21.6\text{m}^2$

单元地面面积:  $6 \times 18 = 108\text{m}^2$

1) 实际工程窗洞面积是否满足本标准窗地面积比要求?  $21.6/108 = 1/5 < 1/4.5$  不满足本标准窗地面积比要求, 会出现采光不满足区  $B_x$ , 故  $A_c/A_d$  值只能按本标准规定的窗地面积比  $1/4.5$  取值。

2) 依据附录 B 中的计算公式:

$$B_3 = \frac{A_{c3}}{\frac{A_c}{A_d} \times l} = \frac{21.6}{\frac{1}{4.5} \times 6} = 16.2\text{m} \text{ (其余部分为采光}$$

不满足区)

从以上计算得知 (图 4) 左边跨  $P_1$  及右边跨  $P_2$  为侧窗采光分区界线计算点;  $P_3$  和  $P_4$  为矩形天窗采光分区界线计算点。该厂房采光方案应考虑采光不满足区  $B_x$  的采光照度的补充。

**例 3** 某位于北京地区的会议室, 房间长  $30\text{m}$ , 进深  $15\text{m}$ , 柱距  $6\text{m}$ , 南北向布置, 顶棚高  $4.2\text{m}$ 。拟采用非对称双侧采光方式, 北向用双层铝合金窗; 南向用单层中空普通玻璃窗, 室外无建筑物遮挡, 也无外挑构件挡光, 室内各表面反射比加权平均值  $\rho_j = 0.5$ 。试作采光设计。

**解**

a. 采光计算:

1) 确认采光等级标准:

查表 3.2.2, 会议室应为Ⅲ级采光等级, 采光标准为采光系数最低值  $2\%$ ; 查表 5.0.1, 窗地面积比估算值为  $1/5$ 。

2) 估算窗洞口面积:

$$A_d = 30 \times 15 = 450\text{m}^2$$

$$A'_c = A_d \times 1/5 = 450 \times 1/5 = 90\text{m}^2$$

3) 窗洞口面积分配:

综合采光朝向及冬季保暖需要, 宜增大南向窗面积, 北向与南向窗面积比拟采用  $1:1.5$ , 即为: 北向窗面积  $36\text{m}^2$ , 南向窗面积  $54\text{m}^2$ 。

4) 确定窗洞高与洞宽尺寸:

由于顶棚高为  $4.2\text{m}$ , 故窗高最高只能用到  $3.0\text{m}$ 。为此, 南北向窗高均用  $3\text{m}$ 。此时, 进深与窗高之比, 即:  $B/h_c = 15 \div 3 = 5$ , 此值已偏大, 故利用朝向系数适当加大南向窗面积对采光和保暖均是有利的。为了便于计算, 按  $6\text{m}$  柱距为一个单元, 计算两面窗宽:

$$\text{北向窗宽: } 36 \div 5 \div 3 = 2.4\text{m}$$

$$\text{南向窗宽: } 54 \div 5 \div 3 = 3.6\text{m}$$

5) 校验窗地面积比是否满足标准的要求:

$$(A_{c1} + A_{c2}) / A_d = (2.4 \times 3 + 3.6 \times 3) / 6 \times 15 = 1/5$$

满足标准对窗地面积比  $1/5$  的要求。

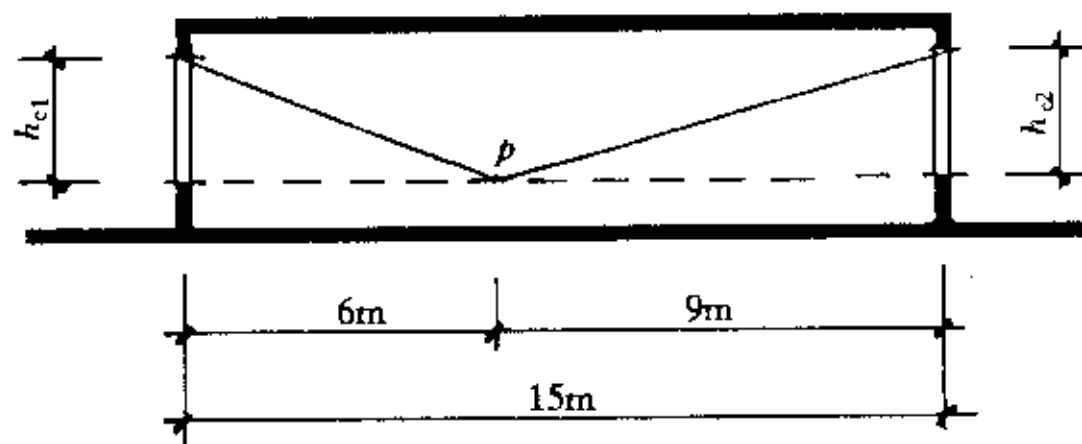


图 5 北京某会议室剖面简图

6) 确定采光计算点  $P$ :

$$B_1 = \frac{A_{c1}}{\frac{A_c}{A_d} \times l} = \frac{2.4 \times 3}{\frac{1}{5} \times 6} = 6\text{m}$$

$$B_2 = 15 - 6 = 9\text{m}$$

7) 求北向窗洞口采光系数:

查图 5.0.5-4,  $l \geq 4b$  曲线, 当  $B_1/h_{c1} = 6/3 = 2$  时,  $C'_{d1} = 3.4\%$ 。

8) 求北向窗对点的采光系数最低值:

依据  $C_{\min} = C'_{d1} \cdot K'_t \cdot K'_p \cdot K_w \cdot K_c$  公式

$$C'_{d1} = 3.4\%$$

$$K'_t = \tau \cdot \tau_c \cdot \tau_w = 0.64 \times 0.60 \times 0.9 = 0.3456$$

式中  $\tau$ ——查附录 D-7, 按双层隔热玻璃取  $0.64$ ;

$\tau_c$ ——查附录 D-8, 双层铝窗, 取  $0.60$ ;

$\tau_w$ ——查附录 D-9, 清洁, 取  $0.90$ ;

$K'_p$ ——室内反射增量, 查附录 D-5, 当  $\rho_j = 0.5$  时, 双侧采光  $B_1/h_{c1} = 2$  时,  $K'_p = 1.65$ ;

$K_w$ ——室外无遮挡, 取值为  $1$ ;

$$K_c = 2.4/6 = 0.4。$$

故北向窗对  $P$  点的采光系数最低值为:

$$C_{\min} = 3.4\% \times 0.3456 \times 1.65 \times 1 \times 0.4 = 0.776\%$$

9) 求南向窗洞口采光系数:

查图 5.0.4-4,  $l = 3.3b$  (内插), 当  $B_2/h_{c2} = 9/3 = 3$  时,  $C'_{d2} = 1.4\%$

10) 求南向窗对 P 点的采光系数最低值:

依据  $C_{\min} = C'_{d2} \cdot K'_r \cdot K'_e \cdot K_c \cdot K_f$  公式

$$C'_{d2} = 1.4\%$$

$$K'_r = \tau \cdot \tau_g \cdot \tau_w = 0.81 \times 0.75 \times 0.90 = 0.547$$

式中  $\tau$ ——查附录 D-7, 中空玻璃为 0.81;

$\tau_g$ ——查附录 D-8, 单层铝窗为 0.75;

$\tau_w$ ——查附录 D-9, 垂直, 清洁为 0.90;

$K'_r$ ——室内反射增量, 查附录 D-5, 当  $\rho_j = 0.5$  时, 双侧采光  $B_2/h_{c2} = 3$  时,  $K'_r = 2.10$ 。

$$K_c = 3.6/6 = 0.6;$$

$K_f$ ——晴天方向系数、北纬  $40^\circ$ 、南向 1.55;

把数据代入上述公式得:

$$C_{\min} = 1.4\% \times 0.547 \times 2.1 \times 0.6 \times 1.55 = 1.496\%$$

全阴天时:  $C_{\min} = 1.4\% \times 0.547 \times 2.1 \times 0.6 = 0.965\%$

11) 南北向窗共同对 P 点起作用的采光系数最低值:

$$C_{\min} = 0.776\% + 0.965\% = 1.741\% \text{ (全阴天时)}$$

12) 结论: 晴天时满足本标准采光系数最低值 2% 的要求; 阴天时, 不满足本标准采光系数最低值要求。

b. 平面及剖面图设计:

根据上述采光计算结果, 适当调整设计 (如调整室内反射增量等) 绘制平面及剖面图 (略)。

## 附录 C 建筑尺寸对应的窗地面积比

附录 C 是通过列出窗地面积比的比值来反映出建筑进深、开间、窗口尺寸与窗地面积比的关系。为便于在设计中用简捷的方法调整建筑尺寸, 以达到或接近相应的采光等级标准, 给出本附录。本附录根据规定的窗地面积比 (表 5.0.1), 在已知进深 (跨度)、开间 (柱距)、窗高的条件下, 可方便地求得所需窗宽; 根据已知房间平面尺寸和窗洞口尺寸, 可求出窗地面积比; 当各因素之间需相互协调时, 可通过本表协调相互关系。

各表中所列数值, 均依据《厂房建筑模数协调标准》(GBJ 6—86) 中规定的模数和一般工程设计中常用的柱网尺寸确定。

单侧窗窗地面积比 (表 C-1) 中所列开间窗宽系数, 包含有开间 (柱距) 和窗洞口宽度两个因素。当开间窗宽系数为 1.0 时, 系指房间开间 (柱距) 与窗

洞口宽度同宽。如房间柱距为 6.0m 时, 窗洞口宽度也为 6.0m; 如开间窗宽系数为 0.5 时, 其窗洞口宽度为  $6.0 \times 0.5 = 3.0\text{m}$ 。

开间 (柱距) 内有数个窗洞口时, 窗洞口宽度为数个窗洞口宽度之和, 当有上下两排窗相同宽度的窗洞口时, 窗高为上、下两排窗洞口高度之和。各表中所列范围内未包括的数值可用插入法计算求得。所列范围以外的柱网尺寸可利用本表数值推算, 如 18、24、30m 跨度的房间可分别用 9、12、15m 跨的窗地面积比推算。

## 附录 D 采光计算参数

本附录所列采光计算参数适用于各种天然采光计算方法, 各系数值是通过调查研究和科学实验, 经分析汇总确定的。

采光材料透射比和饰面材料的反射比是根据实验室和现场测量确定的。透光材料中的玻璃是由上海、秦皇岛、大连、株洲、沈阳等主要玻璃厂提供, 共有 12 个品种、35 个规格、116 件。塑料制品由北京、上海等地提供, 共有近 10 个品种几十种规格 160 余件。饰面材料共有 30 余个品种 400 余件。利用国产 TFK-1 型光电光度计测定各系数, 共取得 1600 余个数据。按材料的品种、规格分别加权平均后得到样品各参数的平均值。此外, 部分墙、地面材料的反射比是通过对全国几十个工厂 101 个车间的现场调查测定数据, 经归类加权平均后整理得出的。如混凝土地面的反射比, 就是由 58 个车间的测定值加权平均后得出的。所有数据只取二位有效值。

窗结构挡光折减系数和室内结构挡光折减系数是根据我国现行的建筑标准设计图, 选择具有代表性的钢窗、木窗、桁架、吊车梁等构件, 在人工天空内进行模型试验后得出的。模型比例为  $1/4 \sim 1/30$ 。

窗玻璃污染折减系数主要是通过现场调查、结合模型试验确定的。现场调查了 95 个不同类型的房间。根据现场测出的污染玻璃的总透射比, 用下式算出污染折减系数:

$$\tau_w = \frac{\tau_0}{\tau}$$

式中  $\tau$ ——未污染玻璃的透射比。

分析各种房间污染情况, 将房间按污染程度分为三大类, 以工业建筑为例 (见表 50)。

表 50 房间污染程度分类

环境污染特征	举 例
清 洁	仪器仪表装配车间、毛纺检验间、实验室等
一般污染	机械加工、装配车间、织布车间等
污染严重	铸工车间、锻工车间、轧钢车间、水泥厂等



窗玻璃不同装置角度的污染折减系数的试验是在北京第一机床厂进行的, 这个试验用装有三种不同角度(水平、45°倾斜和垂直)玻璃的模型箱放置在污染程度不同的两个厂房内和室外屋顶, 经过9个月时间测出其污染折减系数。结果是水平玻璃污染最严重, 而45°倾斜次之。

南方多雨地区, 水平天窗污染不是特别严重, 所以暂将南方多雨地区(一般指长江以南)水平天窗污染折减系数按倾斜天窗的数值选取。

室内反射光增量系数的试验方法, 是将模型内表面分别涂以不同反射比的颜色, 从灰到白, 由浅到深, 使 $\rho$ 分别为0.2、0.3、0.4、0.5的情况下, 经实验得出。

侧面采光室外建筑物挡光折减系数选 $\rho = 0.24$ , 相当于轻度污染的红砖墙或混凝土表面的反射比进行模型试验。同时确定 $D = 5h_c$ , 这符合一般的遮挡情况。选遮挡物对侧窗的遮挡角 $\alpha$ 分别为10°、20°、45°进行试验, 将其采光系数与相应的无遮挡的采光系数进行比较, 求出不同遮挡情况下的挡光折减系数。

随着近年来各种新材料的大量采用和建筑结构的新发展, 在采光计算参数中补充了一些新的材料参数。复合玻璃和镀膜玻璃的透射比, 镀膜玻璃、浅色彩色涂料、不锈钢板和彩色钢板的反射比, 铝窗、塑料窗的挡光折减系数, 网架结构的挡光折减系数。这些数据均是通过试件或模型在实验室内经测试取得的。

此外, 还增加了平天窗采光罩的井壁挡光折减系数和侧面采光口上部外挑结构遮挡系数。

挡风板折减系数是根据机械工业部第六设计研究院与中国建筑科学研究院物理所的“矩形避风天窗的试验研究”中所做各种矩形天窗有无挡风板模拟试验数据对比得出的, 其系数值在0.57~0.64之间。为简化计算, 均取0.60的系数, 此系数适用于带挡风板的矩形天窗。

晴天方向系数:

光气候分区中的Ⅰ、Ⅱ区和Ⅲ区中北纬40°上下的地区, 全年中晴天占很大比例。年日照率在60%以上。这些地方的采光设计应考虑晴天特点: 有太阳光存在, 不但照度高, 而且各朝向的垂直面照度不同。

我们利用修改“建筑工程软件包晴天采光计算程序”的程序和按玉树阴天照度实测数据回归公式, 计算出晴、阴天北纬30°、40°、50°地区; 不同季节(春分、秋分、夏至、冬至); 不同时间(8点至16

点); 不同朝向、垂直面和水平面的散射照度(天空光)和总照度(天空光加太阳直射光), 由此求出全年平均值(见表51)。

表 51 阴、晴天时各表面照度全年平均值 (klx)

纬度	计算面	阴天	晴天		
			朝 向	散射照度	总照度
30°	垂直面	10.64	东(西) 南 北	11.67 13.61 6.38 (10.35)	52.93 45.19 6.93
	水平面	26.86		19.37	77.19
40°	垂直面	9.39	东(西) 南 北	11.34 14.59 5.70 (10.19)	49.46 55.09 5.70
	水平面	23.74		18.05	63.37
50°	垂直面	8.35	东(西) 南 北	10.99 15.48 5.27 (10.33)	46.01 57.55 5.29
	水平面	21.08	—	17.02	58.96

从表中数值可以看出: 在两种天气条件下, 建筑各朝向的照度有很大差别。这意味着在同一窗口条件下, 阴、晴天时室内采光效果不一样。为此。在计算中增加晴天方向系数 $K_f$ 来考虑这种区别。

鉴于在房间采光中, 常采用一些措施将直射阳光排除于房间之外, 故在考虑 $K_f$ 值时, 对于垂直窗口(侧窗、矩形和锯齿形天窗)常用外遮阳构件挡去直射阳光, 故用阴、晴天的天空光照度来进行比较, 而水平窗较难用外部建筑构件将直射阳光排除, 故用总照度来进行比较, 考虑到这时常采取内格片、百叶、扩散材料等手段将直射阳光挡住或使之扩散。这就减少进入室内的光通量, 故将晴天总照度乘以0.5的折减系数后进行比较。

由于光气候分区是以Ⅲ区为基础( $K = 1$ ), 而Ⅲ区主要位于北纬40°上下, 故 $K_f$ 是以北纬40°的阴天照度全年平均值为基础与晴天各表面照度全年平均值进行比较。

北向垂直窗的 $K_f$ 值考虑了对面南向建筑的反射光。因南向墙面在晴天条件下接收天空光和太阳光, 照度很高, 亮度很大。这对于对面的北向窗来说, 是一个不可忽视的第二光源。上表北墙照度值一栏中括号内数值就是考虑了南墙反光后的照度值。

附表5.2未列入的朝向, 在选择 $K_f$ 值时, 可用相邻朝向的 $K_f$ 插入值。如东南向窗用东和南向窗 $K_f$ 值的插入法。

当房间具有几个不同朝向窗口时, 可按主要朝向来选取 $K_f$ 值, 或取各朝向中 $K_f$ 最低值来进行计算。